

Geographie

**Akkumulations - und Erosionsformen
im Tal der Mittleren Ems**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Philosophischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster (Westf.)

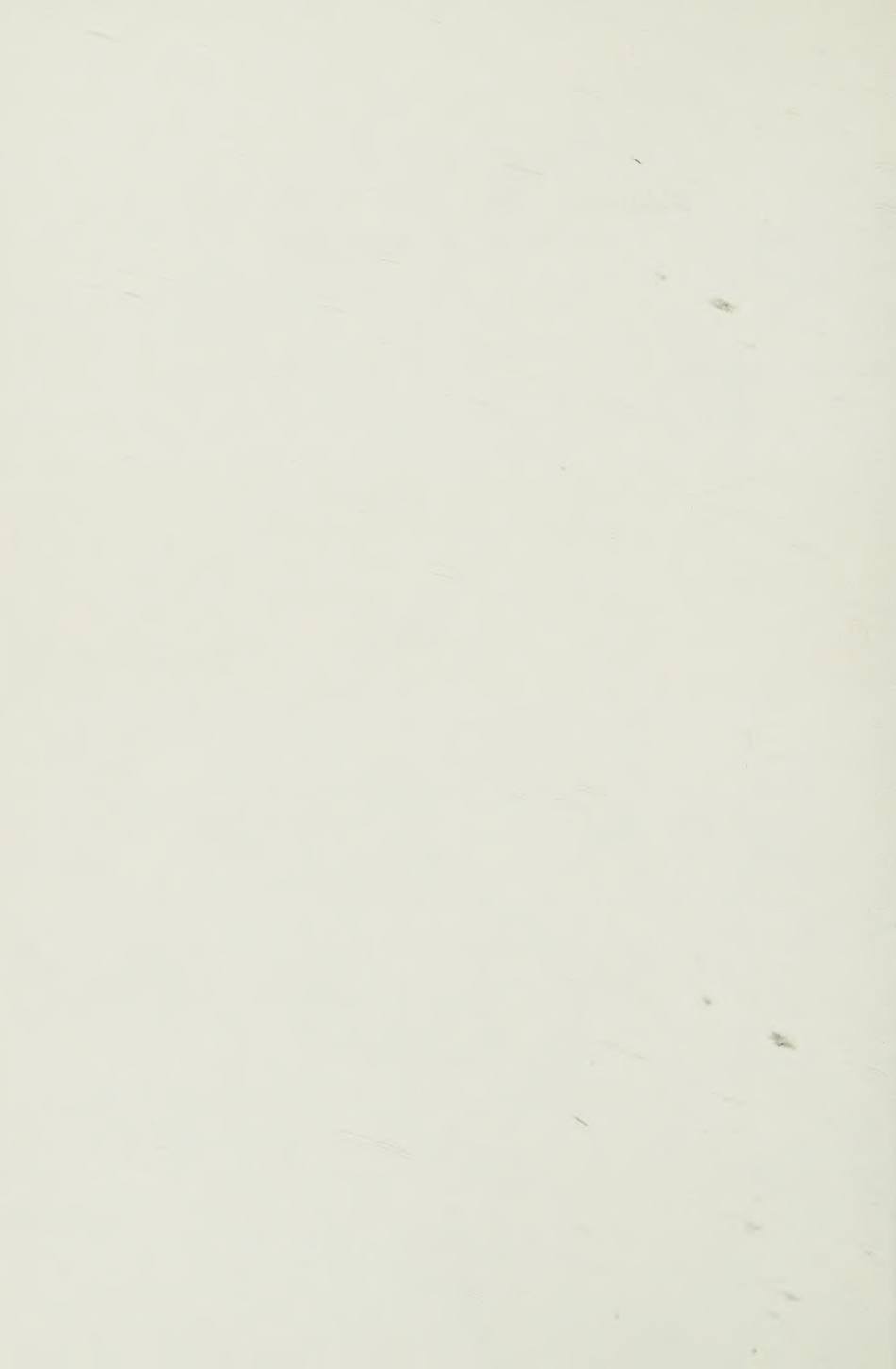
vorgelegt von

NORBERT WEIN
Rheine/Westf.

1969



Digitized by the Internet Archive
in 2026



Geographie

**Akkumulations - und Erosionsformen
im Tal der Mittleren Ems**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Philosophischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster (Westf.)

vorgelegt von

NORBERT WEIN
Rheine/Westf.

1969

Tag der mündlichen Prüfung: 19. Juni 1969

Dekan: Prof. Dr. phil. Heinrich Dörrie

Referent: Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Hempel

Korreferent: Prof. Dr. phil. Wilh. Müller-Wille



V O R W O R T

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit erhielt ich von meinem Lehrer, Herrn Professor Dr. L.Hempel, dem ich dafür in Dankbarkeit verbunden bin.

Mein Dank gilt ferner der Emsland-GmbH in Meppen, die mir die Einsicht in das Karten- und Luftbildmaterial gewährte, den Wasser- und Schifffahrtsämtern Münster, Rheine und Meppen, die mir die Unterlagen über die Hydrographie des Emsgebietes zur Verfügung stellten, sowie der Geographin Helga Meininghaus aus Marl, die die Mühe der Manuskript-Korrektur auf sich nahm.

Vor allem möchte ich an dieser Stelle meiner lieben Frau, die meiner Arbeit stets größtes Verständnis entgegenbrachte, meinen Dank aussprechen.

Die Begehungen des Untersuchungsgebietes fanden in den Frühjahrsmonaten der Jahre 1966/67/68 und in den Herbstmonaten 1966 und 1967 statt.

Dieser Zeitabschnitt fällt zusammen mit der Periode intensiver Kultivierungsarbeiten im Emstal durch die Emsland-GmbH. Das bedeutet, daß gerade in dieser Zeit der Formenschatz starken anthropogenen Einflüssen ausgesetzt war.

Einebnungen, Übersandungen, Tiefumbrüche und Uferbefestigungen haben das natürliche Landschaftsbild stellenweise verwischt oder gar völlig verändert.

Somit ist die natürliche Morphologie, die in den Kartierungen noch dargestellt ist, an einigen Stellen bereits heute im Gelände nicht mehr zu sehen.

Diese Umgestaltung der Landschaft wird in den kommenden Jahren noch weiter zunehmen.

Rheine, im Juli 1969

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Einleitung	7
------------	---

ERSTER TEIL:

Überblick über die Ems und ihr Einzugsgebiet

I. Abhängigkeit des Tal-Formenschatzes von der Struktur der flußnahen Landschaft	9
II. Hydrographie	
A. Das Einzugsgebiet der Ems	10
B. Der Lauf der Ems	11
C. Der Abfluß der Ems	
1. Der Mittelwassergang und seine klimatische Bedingtheit	16
2. Die Hochwasser der Ems	18
III. Geologie des mittleren Emsgebietes	
A. Pleistozän	20
B. Holozän	20
1. Die äolischen Formen	21
2. Die organischen Bildungen	23
IV. Tektonik des mittleren Emsgebietes	
A. Epirogenese	24
B. Orogenese	25
V. Das Relief des mittleren Emsgebietes	30
VI. Die Bodenarten des Emsgebietes	32
VII. Der Wandel des Landschaftsbildes	34

ZWEITER TEIL:

Systematische Betrachtung des fluviatilen Formenschatzes

I. Die saalezeitlichen Formen (Mittelterrassen)	
A. Der Stand der Forschung	38
B. Verbreitung der Mittelterrassen	38
C. Niveau und Gefälle der Mittelterrassen	40
D. Physiognomie der Mittelterrassen	40
E. Böden und Nutzung der Mittelterrassen	41
F. Betrachtung der einzelnen Mittelterrassen-Vorkommen	
1. Turonmergelflächen und saalezeitliche Sedimente südlich Rheine	42

2. Kreideformationen von Rheine und Salzbergen	43
3. Das Plantlünner Plattenland und seine westliche und nördliche Umrahmung	44
4. Der Westrand des Hümmlings	45
5. Der Hondsrug	46
6. Rheiderland	47
II. Die weichselzeitlichen Formen	
A. Überblick	49
B. Die Obere Niederterrasse (ONT)	
1. Der Stand der Forschung	50
2. Verlauf und morphologische Ausprägung der ONT	51
3. Die Physiognomie der ONT	
a. Die Talrand-Aufwölbung	52
b. Die Rinnen in der ONT-Fläche	56
C. Die Untere Niederterrasse (UNT)	
1. Der Stand der Forschung	61
2. Der Verlauf der UNT	61
3. Die Physiognomie der UNT	65
4. Böden und Nutzung der UNT	67
D. Die Inselterrasse (IT)	
1. Der Stand der Forschung	69
2. Der Verlauf der IT	70
3. Die Physiognomie der IT	70
4. Die Böden der IT	72
5. Die Nutzung der IT	74
E. Die Entstehung der weichselzeitlichen Terrassen	
1. Der Verlauf der Weichselkaltzeit	
a. Die Klimaphasen	75
b. Die morphologischen Phasen	76
2. Die weichselzeitliche Geschichte der Ems	78
F. Fossile Emsläufe auf der ONT und der Talsandfläche	
1. Vorüberlegungen	81
2. Die pleistozäne Ems-Vechte-Verbindung	82
3. Fossile Emsläufe zwischen Hondsrug und Hümmling	
a. Vorüberlegungen	87
b. Die Hauptläufe	
ba. Das "Ur-Emstal" am Fuße des Hondsrug	88
bb. Das Westerwolder Rinnen- und Sandwellensystem	90
c. Die Hauptläufe	
ca. Hesepe-Schöninghsdorf	91
cb. Wesuwe-Ter Apel	92
cc. Landegger Tenge-Ter Apel	92
4. Überblick über das Gebiet zwischen Hümmling und Hondsrug	94

G. Über die Vergleichbarkeit der Terrassen-systeme in verschiedenen Flußtälern	97
III. Die holozänen Formen des Talbodens	
A. Überblick über den holozänen Talboden	101
B. Die beiden holozänen Talsuenniveaus	
1. Das H 1-Niveau	104
2. Das H 2-Niveau	106
3. Die Entstehung der holozänen Talsuenniveaus	
a. Problemstellung	108
b. Die morphologischen Phasen des Holozäns	108
c. Die holozäne Geschichte der Ems bis zum Älteren Subatlantikum	113
C. Die Auesandkörper der Ems	
1. Das H 3-Niveau	
a. Überblick	118
b. Der Aueabstand	118
c. Die Form der Sedimentkörper	119
d. Die Böden des H 3-Niveaus	121
e. Die Nutzung der H 3-Niveaus	123
f. Die Entstehung des H 3-Niveaus	124
2. Das H 4-Niveau	
a. Das Ausmaß der gegenwärtigen Akkumulation	127
b. Die Akkumulationsformen	129
c. Böden und Nutzung der jüngsten Flächen	133
D. Die Taldünen	134
E. Die Hohlformen im Talboden	
1. Altwasserarme und fossile Flußläufe	137
2. Die Kolke	140
3. Die Priele	143

DRITTER TEIL:

Regionale Betrachtung des fluviatilen Formenschatzes

I. Zur Methode	144
II. Zu den Kartierungen	147
III. Zu den Talformenspektren	149
IV. Die Einzelkartierungen	
A. Kartierung I: Rheine - Salzbergen	
1. Geologie des Kartierungsgebietes	150
2. Der Flußlauf im Kartierungsgebiet	150
3. Der Formenschatz	
a. Die ONT	152
b. Die Talformen	155

B. Kartierung II: Salzbergen - Listrup	
1. Überblick	156
2. Der Formenschatz	
a. Die ONT	158
b. Die Talformen	160
C. Kartierung III: Listrup - Bernte	
1. Überblick	
2. Der Formenschatz	
a. Die ONT	167
b. Die Talformen	168
3. Der Grundriß des Flusses	172
D. Kartierung IV: Elbergen - Schepsdorf	
1. Überblick	173
2. Der Formenschatz	
a. Die Hochflächen	175
b. Die Talformen	176
E. Kartierung V: Lingen - Wachendorf	
1. Überblick	
2. Der Formenschatz	
a. Die ONT	182
b. Die Talformen	182
F. Kartierung VI: Biene - Geeste	
1. Überblick	187
2. Der Formenschatz	
a. Die ONT	187
b. Die Talformen	188
G. Kartierung VII: Varloh - Rühle	
1. Überblick	194
2. Der Formenschatz	
a. Die ONT	194
b. Die Talformen	195
H. Der nicht kartierte Talabschnitt Meppen - Fullen	201
I. Kartierung VIII: Borken - Wesuwe	
1. Überblick	204
2. Der Formenschatz	
a. Die Hochflächen	207
b. Die Talformen	209
3. Die nördliche Fortsetzung: Wesuer Brook - Haren	215
K. Kartierung IX: Emen - Landegge	
1. Überblick	220
2. Der Formenschatz	
a. Die Hochflächen	222
b. Die Talformen	222
L. Kartierung X: Oberlangen - Lathen	
1. Überblick	226
2. Der Formenschatz	
a. Die Hochflächen	227
b. Die Talformen	229

M. Kartierung XI: Sustrum - Ahlen	
1. Überblick	234
2. Der Formenschatz	
a. Die ONT	235
b. Die Talformen	235
N. Kartierung XII: Heede - Herbrum	
1. Die Stellung des Kartierungsgebietes innerhalb des gesamten Emstaales	238
2. Überblick über Tal und Fluß im Kartierungsgebiet	239
3. Der Formenschatz	
a. Die ONT	241
b. Die Talformen	245

VIERTER TEIL:

Gesamtschau des Tal-Formenschatzes der Mittleren Ems und seine Beziehungen zu den tektonischen Strukturen

I. Die Terrassen-Längsprofile	
A. Allgemeines zu den Längsprofilen	249
B. Allgemeiner Verlauf der Längsprofile	250
C. Die Verbiegungen der Längsprofile	251
1. Allgemeines zu den Verbiegungen	251
2. Terrassenverbiegungen im Bereich des Salzbergener Sattels	252
3. Terrassenverbiegungen im Bereich des Lathener Salzstockes	255
4. Die Abstände der Terrassen in den Hebungsgebieten	257
II. Gesamtschau der Talformen des Oberen Mittellaufes	
A. Die pleistozänen Flächen	258
B. Die holozänen Flächen	259
C. Talbreite und Flußentwicklung	261
III. Gesamtschau der Talformen des Unteren Mittellaufes	
A. Die Talbodenflächen	265
B. Die Talbreite	266
C. Die Flußentwicklung	269
IV. Schlußgedanken: Beziehungen zwischen Talformenbild und Tektonik	270

ANHANG

I. Literaturverzeichnis	274
II. Verzeichnis des benutzten Kartenmaterials	

EINLEITUNG

Die vorliegende Studie ist der Versuch einer umfassenden, die pleistozänen wie auch die holozänen Formen einbeziehenden Talmorphologie.

Sie soll eine Lücke in der geographischen Literatur schließen, bedauerte es doch noch vor wenigen Jahren H. Bremer, daß keine Morphologie eines deutschen Flusses vorhanden ist ¹.

Die Mittlere Ems ist bisher ein Stiefkind der geographischen Forschung geblieben. Während die Terrassen der benachbarten größeren Flüsse, ja sogar ihres eigenen Oberlaufes, bereits beschrieben worden sind, fehlen derartige Untersuchungen von diesem Flußabschnitt noch völlig.

Bei den erwähnten, bereits existierenden Talstudien sind im allgemeinen nur die pleistozänen Formen, die Terrassen, oder lediglich die holozänen Bildungen, die Auelehme, in den Blickpunkt gezogen worden.

Hier aber soll in ausführlicher Weise das Nebeneinander der älteren und der jüngeren Formen im Flußtal beschrieben und, soweit möglich, auch gedeutet werden.

In diese Betrachtung einbezogen werden sollen auch die wechselnde Talbreite sowie der zeitlich wie räumlich stark schwankende Flußgrundriß. Dabei zeigt sich, daß alle diese Formen in einem engen genetischen Zusammenhang stehen. Aus dieser Zusammenschau sämtlicher Formen erst schälen sich die sowohl zeitlich wie auch von Talabschnitt zu Talabschnitt wechselnden morphologischen Tendenzen heraus. Die morphologischen Formen sollen nicht nur, worauf sich die meisten Terrassenstudien beschränken, in ihrer Größe und Höhenlage, sondern auch in ihrer Physiognomie beschrieben werden. Jede der Talstufen weist einen spezifischen Formenschatz auf, der von einem Talabschnitt zum anderen Änderungen unterworfen sein kann, die wiederum eine Interpretation verlangen.

¹H. Bremer 1960, S. 283.

Schließlich soll auch die Kulturgeographie in die Betrachtungen einbezogen werden. Bei allen Talstufen wird die Frage gestellt, welche Bedeutung sie für den Menschen haben, inwieweit sich die verschiedenen Niveaus als Siedlungs- und Wirtschaftsflächen eignen und auch tatsächlich genutzt werden.

Das Thema "Akkumulations- und Erosionsformen im Tal der Mittleren Ems" verlangt eine Definition des Wortes "Emstal". Im allgemeinen wird darunter die in die Talsandfläche eingesenkte und von der heutigen Ems durchflossene Niederung verstanden. Wenn im Text einfach vom "Emstal" gesprochen wird, so ist diese an beiden Seiten von den meist steilen Hängen der Oberen Niederterrasse begrenzte Talung gemeint.

Bei der Betrachtung der älteren Niveaus muß jedoch der Blick über dieses heutige Tal hinaus ausgedehnt werden auf die während des Saaleglazials, des Eem-Interglazials und der frühen und mittleren Weichselkaltzeit vom Emslauf bestrichene Fläche. Die fossilen Flußläufe auf diesen alten Talböden werden, soweit wie möglich, verfolgt und beschrieben.

Damit ist der Aufgabenbereich dieser Studie umrissen. Möge sie Anstöße und Anregungen für weitere Arbeiten dieser Art geben.

Wohl kein Gebiet der Morphologie ist interessanter und, wenn man sich intensiv damit beschäftigt, fesselnder, als die Talmorphologie, ergibt sich doch das bunte Bild eines Flußtales aus einer Vielzahl von Faktoren, aus dem Zusammenspiel der klimatischen, tektonischen, hydrologischen, eustatischen und anthropogenen Kräfte.

ERSTER TEIL:

ÜBERBLICK ÜBER DIE EMS UND IHR EINZUGSGEBIET

(insbes. die Mittlere Ems)

I. ABHÄNGIGKEIT DES TAL-FORMENSCHATZES VON DER STRUKTUR DER FLUSSNAHEN LANDSCHAFT

Der vom Fluß geschaffene Formenschatz ist weitgehend abhängig von der Struktur der Landschaft, die er entwässert. Geologie, Tektonik, Hydrologie, Pedologie und das Vegetationsbild des Einzugsgebietes finden ihren Niederschlag in den Formen des Flußtales.

Erinnert sei nur an die bekannten Zusammenhänge zwischen Tektonik und Terrassenverlauf am Niederrhein, zwischen Bodenart und Auelehmverbreitung bei den Flüssen des Niedersächsischen Berglandes¹. Landschaftsformende Vorgänge innerhalb des Einzugsgebietes, wie Moornwachstum, Dünenbildungen, Rodungen, lassen sich mit bestimmten Formen innerhalb des Flußtales parallelisieren.

Wenn die einzelnen Flüsse sich in ihren Talformen weitgehend unterscheiden, so nur, weil ihre Einzugsgebiete ein unterschiedliches Gefüge aufweisen.

Ein Verständnis der Talmorphologie setzt daher eine gewisse Kenntnis der flußnahen Landschaft und ihres Werdens voraus.

Aus diesem Grunde soll in den folgenden Kapiteln ein Überblick gegeben werden über den Emslauf und sein Einzugsgebiet, vor allem über das Gebiet der Mittleren Ems, das sich etwa aus den 3 Emslandkreisen Lingen, Meppen und Aschendorf-Hümmling zusammensetzt.

¹Mensching 1951.

II. HYDROGRAPHIE

A. Das Einzugsgebiet der Ems

Die Hauptwasserscheide, die das Einzugsgebiet der Ems (s. Abb. 1) von dem der Weser trennt, hat eine Länge von 679 km. Sie verläuft im Südosten über den Osning, wobei sie abwechselnd auf dem einen oder anderen der meist 3 Rücken liegt. Weiter nach Norden läuft sie durch das Osnabrücker Hügelland, über den nordwestlichen Wiehengebirgskamm, die Dammer Berge, die Cloppenburg Geestplatte und schließlich durch die Leda-Jümme-Niederung. Die Nord- und Südgrenze des Niederschlagsgebietes bilden die Ostfriesische Geest und die Platten des Kernmünsterlandes.

Morphologisch äußerst schwach ist die linke Wasserscheide ausgebildet. Zwischen Ems und Vechte tritt sie nur in den Emsbürener und Lohner Bergen deutlich hervor. Ansonsten läßt die kaum spürbare Wasserscheide auf ehemalige Verbindungen zwischen beiden Flüssen schließen.

Die nördliche Hälfte der westlichen Wasserscheide fällt mit der holländischen Grenze zusammen, da die Moorentwässerung der Landesgrenze angepaßt worden ist.

Sieht man auch die in die Außenems mündenden ostholländischen Wasserläufe als Nebenflüsse der Ems an, so ist die Westgrenze des Einzugsgebietes durch die östlichen Niederlande, etwa parallel zum Hondsrug, zu ziehen.

Aa, Hase und Leda sind die bedeutendsten Zuflüsse der Mittleren und Unteren Ems. Ihr Einzugsgebiet beträgt zusammen genau 50 % des gesamten Emsgebietes, bzw. 72 % des mittleren und unteren Emsgebietes.

Mit 12482 qkm ist das Einzugsgebiet der Ems bedeutend kleiner als das 40400 qkm große Wesergebiet. Beide Stromgebiete stehen zueinander im Verhältnis 31 : 100.

Selbst das Einzugsgebiet des Weser-Nebenflusses Aller übertrifft das der Ems noch um 20 %.

Das Niederschlagsgebiet der Ems entspricht recht genau dem der Werra und Fulda (zus. 12460 qkm).

B. Der Lauf der Ems

Die Ems entspringt in 134 m Höhe in der Senne, etwa 5 km nörd-östlich von Hövelhof und mündet nach einem 371 km langen Lauf, bei einer Tallänge von 288 km, in die Nordsee.

A. Der Oberlauf

In ihrem oberen Oberlauf, bis Rietberg (76 m), ist die Ems der südlichste mehrerer der Senne-Abdachung folgender Bäche, die durch keinerlei Wasserscheiden voneinander getrennt sind. Unterhalb von Rietberg schneidet sich die Ems immer mehr in den Untergrund ein.

14 Wehre verringern das Gefälle des Oberlaufes.

Bis zu ihrer Richtungsänderung unterhalb von Telgte folgt die Ems der Grenze zwischen dem Kleimünsterland und der bis zu 30 km breiten, dem Osning vorgelagerten Sandebene. Oberhalb Greven greift die Sandebene auch auf das linke Ufer über. Die Ems folgt nun, wie die ihr auf 40 - 50 km parallel laufende Steinfurter Aa/Vechte, der nordnordwestlichen Abdachung der Talsandebene.

7 Durchstiche haben zwischen Greven und Rheine den Flußlauf, der in diesem Abschnitt einst der Kleinschiffahrt diente, um 3,3 km verkürzt, was zu einer spürbaren Tiefenerosion führte ¹.

Bis Emsdetten reicht der Stau des Rheiner Wehres, wodurch in diesem Laufabschnitt das Flußgefälle bis auf einen Wert, wie er sonst nur dem Unteren Mittellauf zukommt, herabgesetzt worden ist.

Bei Rheine, wo die Ems über die 5 m hohe Cenoman-Schwelle in das Norddeutsche Tiefland strömt, beginnt der Mittellauf.

B. Der Mittellauf

Der Mittellauf wird streckenweise von Rücken des Höhen-diluviums überragt. Die sich der Ems senkrecht entgegenstel-lenden saalezeitlichen Riegel sind von ihr durchbrochen worden.

¹Sperling 1947, S. 20 - 22.

Das in auffallender Weise der meridionalen Richtung folgende Emstal ist zwischen 2 und 13 m tief in die große Teile Norddeutschlands und der Niederlande einnehmende Talsandfläche eingeschnitten. Fast lückenlos sitzen Dünenketten dem Talrand auf und geben der flußnahen Landschaft ein eigenes Gepräge.

Der Obere Mittellauf, zwischen Rheine und der Hasemündung bei Meppen, ist in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts für den Schiffsverkehr ausgebaut worden. Anstehendes Gestein wurde in der stromschnellenreichen Strecke zwischen Rheine und Bentlage aus dem Flußbett ausgebrochen. Die Wehre Bentlage, Listrup und Hanekenfähr steuern die niedrigen Sommerwasser auf. Die schlingen- und untiefenreiche Strecke zwischen Hanekenfähr und Meppen wurde durch einen Kanalbau umgangen.

Oberhalb Hanekenfähr ging der Schiffsverkehr jedoch nach der Eröffnung der Westfälischen Eisenbahn stark zurück. Passierten 1868 noch 1200 Schiffe die Listruper Schleuse, so waren es 12 Jahre später nur noch 286¹. Schließlich kam nach dem Bau des Dortmund-Ems-Kanals (1892 - 1899) auf diesem Abschnitt der Schiffsverkehr ganz zum Erliegen.

Unterhalb Meppen wurden im Zuge der Kanalisierung der Unteren Mittelems zwischen 1892 und 1899 die Schleusenkanäle bei Hüntel, Hilter, Dütte, Bollingerfähr und Herbrum angelegt, durch welche die engsten Schleifen dieses windungsreichsten Laufabschnittes (Verh. Tal-:Flußlänge = 1 : 1,5) abgeschnitten und die darin liegenden Wehre umfahren werden. Ende der fünfziger Jahre dieses Jahrhunderts wurde noch der Durchstich Roheide ausgeführt, welcher 2 enge Schleifen zwischen Meppen und Borken abschneidet.

Durch diese Ausbauten wurde der Schiffahrtsweg auf der 66,5 km langen Flußstrecke Meppen-Herbrum um 28 km verkürzt. Der dadurch erzielte beträchtliche Gewinn an Gefälle führte zu einer allgemeinen Tieferlegung der Sohle. Der Durchstich bei Versen (1936) führte in den folgenden 11 Jahren zu einer Tiefenerosion von 45 cm am Pegel Meppen, wodurch das Flußge-

¹Keller 1901, Bd. IV, S. 187.

fälle zwischen Rühle und Leppen von 13 cm/km auf 22 cm/km anwuchs.

Bei Lingen ist in den letzten hundert Jahren sogar eine Tieferlegung der Sohle um 170 cm beobachtet worden ¹.

C. Der Unterlauf

Der Unterlauf der Ems beginnt an der Tidegrenze, die vor dem Beginn der Ausbauten bei Herbrum lag. Durch die regelmäßige Ausbaggerung des Unterlaufes - 1,8 Mill. cbm jährlich ² - sowie einige Laufbegradigungen ist das Auflaufen der Flutwelle erleichtert worden. Betrug die Fluthöhe bei Herbrum um die Jahrhundertwende 5 - 10 cm, so stieg sie bis zum Jahre 1964 auf 195 cm an und wandert somit über das 1,25 m hohe Wehr, das mehrere Jahrzehnte lang die Grenze zum Tidebereich darstellte, aufwärts.

Hohe Winterdeiche schützen am ganzen Unterlauf das Hinterland vor Flutgefahren. Der Hochwasserbereich ist durch die Deiche beträchtlich eingeengt worden, wodurch ebenfalls die Tiefenerosion gefördert wird.

In der Höhe von Tunxdorf taucht die Talsandfläche unter die Kleidecke der Flußmarsch unter. Von einem Flußtal kann man somit unterhalb dieser Grenze - mit Ausnahme der Durchbruchsstrecke durch die Rheiderländer Geest - nicht mehr sprechen. Bis zu ihrer Mündung in den Dollart, dessen Einbruch 1277 begann und dessen Ausdehnung im 16. Jahrhundert etwa dreimal so groß wie heute war, windet sich die Ems durch ihre tonigen holozänen Ablagerungen. Sandinseln im 100 - 300 m breiten Emsbett sind charakteristisch für den Brackwasserbereich, in dem der Fluß durch das Aufeinanderstoßen von eigener Strömung und Flutstrom zur Ablagerung seiner Schwebstoffe gezwungen wird.

Seeschiffe können heute bis Papenburg die Untere Ems aufwärts fahren.

¹Sperling 1947, S. 20.

²Udden 1943, S. 38.

Die folgende Tabelle zeigt die Entwicklung der Ems vom 6 m breiten Bach bei Rietberg bis zum 700 m breiten Strom an der Mündung in die Nordsee.

	OBERLAUF	OBERER MITTELAUF	UNTERER MITTELAUF	UNTERLAUF
Grenzen	Quelle bis Cenomanschwelle bei Rheine	bis Hese-Mündung	bis Tidegrenze	bis Mündung
Größe des Einzugsgeb.	3745 qkm	4477 qkm	1023 qkm	3237 qkm
Lauflänge	177,8 km	75,6 km	66,5 km	50,9 km
Tallänge	143,0 km	61,5 km	44,0 km	39,5 km
Tall.:Lauf.	1 : 1,18	1 : 1,23	1 : 1,50	1 : 1,28
Höhe des Flußpiegels (GW über NN)	134 - 30,5 m	26,2 m-10,6 m	10,6 m-2,11 m	1,78 m-0 m
Mittl. Gefälle	0,58 ‰	0,27 ‰	0,13 ‰	0,089 ‰
Mittl. Abfluß (Jahresreihe 1946/65) in cbm/sec	Rhede 3,4 Einen 13,4 Greven 25,6	Rheine 34,6 Rühle 43,9	Versen 76,9 Herbrum 85,0	Papenbg. 86,0 Leer 104,0 Mündg.in Dollart 118,0
Flußbreite	Rietberg 6 m Emsdetten 19 m	Bentlage 20 m Salzbg. 27 m Meppen 36 m	Emen 38 m Herbrum 41 m	Papenbg. 93 m Leer 210 m Mündg.in Dollart 700 m
Talbreite	Rhede 300 m Telgte 450 m Greven 700 m	Bentlage 1000 m Listrup 1800 m Altenling. 2000 m Varloh 1600 m	Hemsen 3200 m Reken 6500 m Dersum 3000 m	Rhede 3600 m
Taltiefe	Harrewinkel 4m Werendort 7,5m Hembergen 10,0m Gellend. 11,0m	Bentlage 13 m Listrup 10 m Altenlingen 7 m Varloh 4 m	Hemsen 4 m Lathen 6 m Dersum 3 m Herbrum 2 m	Rhede 1,5
Bedeutende Nebenflüsse	Werse	As	Hese	Mittelradde Nordradde Leda
Länge (km)	71,6	64,3	193	- - -
Einzg.geb. (qkm)	765,0	933,0	3106,0	217 206 2203
mittl.Abfluß an Einmündung (cbm/sec)	-	8,8	29,0	- - -

Quellen:
Hesemann 1950
Keller 1901
Sperling 1957

Jahrbuch der Gewässerkunde Bd. 1938
Meßtischblätter
Auskünfte der Wasser- und Schiff-
fahrtsämter Münster, Meppen und Emden
sowie Rheine

C. Der Abfluß der Ems

1. Der Mittelwassergang und seine klimatische Bedingtheit

Der Abflußgang der Ems ist abhängig vom Klima ihres Einzugsgebietes, das daher zuerst einer kurzen Betrachtung unterzogen werden soll.

Das ganze Emsgebiet weist recht einheitliche Klimazüge auf. Das Gebiet der Mittleren und der Unteren Ems wird im Klima-Atlas von Niedersachsen ¹ als eigener von 8 niedersächsischen Klimakreisen ausgesondert.

Die durchschnittlichen Jahrestemperaturen betragen in diesem "Emskreis" 8° - $8,5^{\circ}$, wobei jedoch die Hochmoorgebiete des Unteren Mittellaufes mit Durchschnittstemperaturen von 7° - 8° relative Kälteinseln darstellen. Im Jahr fallen etwa 700 mm Niederschläge (Leer = 671 mm, Meppen = 696 mm, Lingen = 723 mm) ², davon etwa 40 % im Winter- und 60 % im Sommerhalbjahr. Das Niederschlagsmaximum fällt in den Juli, das Minimum in den Februar (s. Abb. 2 B).

Für den Abfluß ist jedoch weniger der Niederschlagsgang als der der Verdunstung entscheidend. Diese erreicht in den 3 Wintermonaten Dez. - Febr. insgesamt nur einen Wert von 21 mm, in den 3 Sommermonaten Mai - Juli dagegen mit 252 mm den zwölffachen Betrag (s. Abb. 2 A). Die Verdunstungswerte übertreffen in den drei erwähnten Sommermonaten sogar beträchtlich die in dieser Zeit ihr Maximum erreichenden Niederschläge, und zwar um 41 %! ³ Die Wasserbilanz ist in den Sommermonaten also negativ, was sich selbstverständlich im Abflußgang der Ems ausdrücken muß. Der Abfluß ist, wie es Abb. 2 C erkennen läßt, in den niederschlagsarmen Wintermonaten, in denen jedoch die Verdunstung nur in geringem Maße wirkt,

¹Hoffmeister/Schnelle 1945.

²Angaben nach Hollstein, 1960, S. 266.

³Sperling 1955. Die Werte gelten für das Oberlaufgebiet, Jahresreihe 1934 - 1940

am größten. Der Abflußfaktor kann mitunter 100 % betragen, d. h., daß die gesamte Niederschlagsmenge im Flußbett landet ¹.

In den verdunstungsintensiven Sommermonaten ist der Abfluß trotz der stärkeren Niederschläge dagegen nur gering. In diesen Monaten werden die Flüsse allein aus dem Bodenwasser gespeist, dessen Vorrat infolgedessen im Sommer rapide abnimmt (s. Abb. 2 A).

Wären die Flüsse dieses Klimagebietes allein auf die sommerlichen Niederschläge angewiesen, so würden ihre Betten, wie die der mediterranen 'Fiumare', im Sommer trockenfallen ².

Jede Beeinträchtigung des Bodenwasservorrates muß sich somit in der Wasserführung der Flüsse ausdrücken. Nachdem im außergewöhnlich warmen Sommer 1959 das Bodenwasser weitgehend aufgezehrt worden war, blieb im darauffolgenden Jahr der mittlere Pegelstand bei Meppen mit 100 cm beträchtlich unter dem langjährigen Mittel von 136 cm. Der Abfluß des Frühjahrshochwassers 1960 blieb noch unter dem des normalen Niedrigwassers dieser Monate (s. Abb. 2 D).

Aus der Tabelle auf S. 15 sind die mittleren Abflußwerte verschiedener Emsstationen ersichtlich. Zwischen dem Beginn und dem Ende des Mittellaufes nimmt die durchschnittliche Abflußmenge um mehr als 250 % zu.

Bei ihrer Mündung in den Dollart hat die Ems die gleiche Wasserführung wie die Weser bei Karlsruhen.

Der Jahresabfluß der Ems beträgt 2,2 cbkm, der der Weser dagegen 9,2 cbkm ³.

Diese Vergleiche stellen noch einmal die Relationen dieser beiden benachbarten Flüsse her.

¹Keller 1962, S. 305.

²Keller 1962, S. 265.

³Jahrbuch der Gewässerkunde, 1938.

2. Die Hochwasser der Ems

Für die morphologische Gestaltung der Talaue sind allein die Hochwasser von Bedeutung. Während die Ems bei normalen Wasserstand mit einer Geschwindigkeit von nur 0,5 - 0,8 m/sec durch ihr Bett fließt, durchströmt sie bei größeren Hochwassern das Emstal in nahezu ganzer Breite (s. Abb. 2 F, 3 C, D, E), wobei sie in Engstellen - bei extremen Hochwassern wie im Febr. 1946 auch im ganzen oberen Mittellauf - Geschwindigkeiten von 3 m/sec erreicht.

Die Abtragungsleistung der Hochwasser ist nach H. Bremer ¹ zehnmal größer als die aller übrigen Wasserstände zusammen. Uferabbrüche einerseits (s. Photo 4C) und Sandablagerungen andererseits zeugen nach jedem Hochwasser von der Wirkung der Wassermassen. Die Sandablagerungen sind oft so mächtig, daß, wie man im Frühjahr 1967 bei Klein Hesepe beobachten konnte, Planiermaschinen zu ihrer Beseitigung eingesetzt werden müssen.

Gewaltige Schäden können die extremen Hochwasser, wie das des Jahres 1946, verursachen. Hierbei erreichte der Abfluß bei Rheine den Höchstwert von 1030 cbm/sec und übertraf damit den mittleren Hochwasserabfluß (254 cbm/sec) viermal, den Abflußwert des Mittelwassers (34,6 cbm/sec) 30 x, den des extremen Niedrigwassers (Sept. 1921: 3 cbm/sec) über 300 x.

Die bereits erwähnte äußerst hohe Fließgeschwindigkeit im Flußtal zwischen Rheine und Rühle wirkte sich durch starke Erosion und Denudation aus. Bei Salzbergen kam es zu einem Uferabbruch von 20 m Breite und 300 m Länge. Im Landkreis Lingen, besonders bei Salzbergen, Bexten und Lingen, wurden 100000 cbm Sand aus 640 ha Ackerfläche ausgespült, während am Unteren Mittellauf, wo sich infolge der Talerweiterung die Fließgeschwindigkeit verringert, u. a. eine nur 50 ha große Fläche von 70000 cbm Sand überdeckt wurde ².

Wenngleich derartige Hochwasser selten sind - die letzten

¹H. Bremer 1959, S. 135.

²Nach Schweicher/Groth, 1948.

Hochwasser ähnlichen Ausmaßes vor 1946 ereigneten sich 1926, 1890 und 1880 - so zeigt sich doch, daß die Talaue kein toter Körper ist wie die höheren Terrassen, sondern noch heute ständigen Überformungen ausgesetzt ist. Die aus den obigen Zahlen sprechende Dynamik macht das bunte Bild der Erosions- und Akkumulationsformen im Emstal verständlich. Die Steighöhe der Hochwasser (Differenz zwischen HW und GW) überschreitet oberhalb von Lingen im Mittel überall 4 m : bei Rheine 5,5 m, bei Listrup 4,1 m, bei Hanekenfähr 4,5 m und bei Lingen 4,4 m ¹.

Noch größere Steighöhen erreichen die extremen Hochwasser, wie es die folgenden Werte des Hochwassers von 1946 zeigen:

Rheine	8,11 m	Lingen	5,75 m
Bentlage	7,49 m	Wachendorf	5,17 m
Listrup	4,33 m	Meppen	3,74 m
Gleesen	3,72 m	Haren	3,60 m
Hanekenfähr	6,61 m	Hilter	2,03 m

Hierbei zeigt sich, daß sich jede Talerweiterung, wie bei Gleesen, in einer Verflachung, jede Talverengung, wie bei Rheine-Bentlage und Hanekenfähr, in einem Ansteigen der Flutwelle bemerkbar macht.

Im allgemeinen ist wegen der zunehmenden Breite des Ausuferungsgebietes ein Auslaufen der Flutwelle flußabwärts zu beobachten. Am Unteren Mittellauf erreichen die Hochwasser trotz weitaus größerer Abflußmengen nur etwa die halbe Steighöhe wie am Oberen Mittellauf, was sich in den unterschiedlichen Akkumulationsformen widerspiegeln wird.

¹Jahresreihe 1901 - 1925, nach Sperling 1927.

III. GEOLOGIE DES MITTLEREN EMSGEBIETES

A. Pleistozän (s. Abb. 4 A)

Das Emsland ist ein Teil des Norddeutschen Tieflandes. Abgesehen von einigen kleinflächigen mesozoischen Formationen an seinem Südrand ist es ganz aus Ablagerungen des Pleistozäns aufgebaut. Das Höhendiluvium verdankt seine Entstehung der Saale-, das Taldiluvium der Weichseleiszeit. In einer saalezeitlichen Vorstoßphase wurden die Endmoränen des Rehburger Stadiums aufgestaucht, die in den Emsbürener-, Lohner-, Lingener- und Fürstenaauer Bergen das Gebiet der Mittleren Ems durchziehen.

Die Grundmoräne, die nach dem Rückzug des Eises das ganze Gebiet bedeckte, ist in der Folgezeit teilweise ausgeräumt worden. Im Hümmling, in den Platten des Plantlünner Landes und im Cappelner Land steht sie noch zutage an, in anderen Gebieten bildet sie in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 4 - 5 m das Liegende der Talsande. Bei Wietmarschen wurde sie in 20 m, bei Lingen in 15 m Tiefe erbohrt. Hier ist sie im heutigen Emstal über 13 m mächtig, was auf die Ausfüllung eines präsaalezeitlichen Emstales schließen läßt ¹.

Beachtliche Niveauunterschiede in der Grundmoräne auf geringe Entfernungen zeugen von einer stark reliefierten spätsaalezeitlichen Oberfläche. Die Schmelzwasser hatten tiefe Täler eingeschnitten, die jedoch durch die Nachschüttungssande bereits teilweise aufgefüllt wurden. Vollends verhüllt wurden diese durch die eigentliche Talsandschüttung, die mit dem Ende des Eem-Interglazials einsetzte. Die Talsande, feinkörnige Quarzsande, besitzen im Emsgebiet eine Mächtigkeit von 8 - 15 m, wobei diese von Süden nach Norden zunimmt.

B. Holozän (s. Abb. 4 B)

Die landschaftsformenden Kräfte des Holozäns haben das im Pleistozän geschaffene Landschaftsbild kaum umzugestalten

¹Tietze 1906, S. 168.

vermocht. Lediglich durch äolische Umlagerungen und organische Bildungen prägt sich das Holozän aus.

a. Die äolischen Formen

Auf weiten Strecken begleiten Dünenketten das Emstal. Besonders ausgebildet sind sie zwischen Lingen und Meppen, wo sie Höhen von 10 - 12 m erreichen. Sie halten sich vornehmlich an den rechten Talrand. Links der Ems haben sich nur im Windschatten flußparalleler Höhenrücken, wo die von den Westwinden transportierten Sande niederfielen, Dünengebiete entwickelt: im Lee der Emsbürener und Lohner Berge sowie des Wesuwer Rückens ¹.

Drei Dünengenerationen lassen sich unterscheiden, 2 ältere und eine recht junge:

1. Flache flußparallele Strichdünen, deren stark ausgeprägtes Podsolprofil mit verdichtetem B-Horizont auf ein hohes Alter schließen läßt, sind in der ersten Dünenbildungsphase aufgeweht worden. Sie sind offensichtlich im Spät- und frühen Postglazial entstanden, als die Talsande infolge fehlender oder nur sehr schütterer Vegetation den Winden schutzlos ausgesetzt waren. Der Kern dieser Dünen weist häufig gröberes Material auf, woraus man schließen kann, daß alte Flußakkumulationen an ihrem Aufbau beteiligt und vielleicht auch als deren Initialformen anzusehen sind. Dadurch ließe sich der meist streng flußparallele Verlauf dieser Dünenzüge erklären. Auch die ehemaligen Flußläufe zwischen Emsdetten und Bevergern ², zwischen Bentlage und Listrup sowie zwischen Elbergen und Nordhorn, die im Gelände meist kaum mehr zu erkennen sind, werden von solchen Dünenzügen begleitet. Beim ersten Fall waren es gerade diese Dünen, die auf die Existenz eines fossilen Emslaufes hinwiesen.

2. Die zweite Dünenbildungsphase fällt in das Subboreal. Da sich in dieser Zeit auch der Grenzhorizont in den Hochmooren

¹ S. Tietze 1906.

² Grabert 1952.

gebildet hat, kann man auf Veränderungen im damaligen Landschaftshaushalt schließen.

Eine schwächere Bodenbildung zeugt vom jüngeren Alter dieser Dünen, die sich jedoch auch durch ihre kuppigen Formen von den älteren Dünen unterscheiden.

Ihre größte Verbreitung besitzen diese Dünen südlich des Hauptverbreitungsgebietes der Hochmoore, da dort die im Subboreal bereits vorhandene Moorbedeckung (Schwarztorf) die Talsande auf weiten Flächen vor der Verwehung schützte.

3. Die jüngste Phase stärkerer äolischer Umlagerung fällt in die kulturgeographische Zeit des Heidebauerntums. Das Sandmaterial, das auf den Heideflächen, besonders auf den trockenen unbewachsenen Plaggenstichflächen, offen zutage lag, konnte leicht vom Wind verweht werden. Gewaltige Sandverwehungen, die große Schäden verursachten, waren die Folge der weitgehenden Waldvernichtung.

J.B. Diepenbrock schreibt 1838 in seiner Geschichte des Amtes Meppen ¹: 'Äußerst schädlich' ... war und ist der Flugsand, dessen libysche Flächen noch jetzt einen großen Teil des Herzogtums bedecken. Der Wind, wegen der Nähe der See nicht selten und bei dem gänzlichen Mangel der eigentlichen Waldungen unaufgehalten und heftig, treibt mit den leichten Sanden sein beständiges Spiel, lagert die Dünen bald hierhin, bald dorthin, oder überschüttet mit demselben das angrenzende Grünland oder den fruchttragenden Acker."

Auch Gebäude, ja ganze Dörfer, waren durch die Sandverwehungen bedroht. Die alte Kirche in Schepsdorf, einst auf einem Hügel erbaut, wäre vom Sand zugedeckt worden, wenn man nicht eingegriffen und zu ihrem Schutz Kiefernplantagen angelegt hätte.

Die zahlreichen Dünen im Emstal, die bis zu 8 m die Talaue überragen und noch praktisch keine Bodenbildung aufweisen, gehören dieser jüngsten Dünengeneration an.

¹Zitiert bei Gripp/Dewers/Overbeck, 1941, S. 206.

B. Die organischen Bildungen

Die größten Hochmoorflächen des Emslandes sind das Bourttanger Moor und das Moor der Lede-Jümme-Niederung.

Diese Flächen waren im frühen Postglazial mit Dünen bedeckt. Das Photo 15 zeigt einen Aufschluß, in dem diese heute vom Moor überwachsenen Dünen sichtbar sind. Ein kräftiger Podsolhorizont zeugt davon, daß sie lange Zeit weit über dem Niveau des Grundwassers lagen. Wie Kiefern- und Birkenfunde am Grund der Moore zeigen, waren diese Flächen im Präboreal bewaldet. Gegen Ende des Präboreals setzte in den Mulden die erste Versumpfung ein, die nach und nach auf größere Flächen übergriff.

Diese Niedermoorphase, in der Bruchwaldtorfe gebildet wurden, dauerte das ganze Boreal an. Die Entwicklung zum geschlossenen Hochmoorkomplex setzte mit dem Beginn des Atlantikums ein.

Das darauf folgende Subboreal ist gekennzeichnet durch eine Unterbrechung des Moorwachstums, die zur Bildung des Grenzhorizontes führte ¹.

Die kleinen Moorflächen rechts der Ems sowie im Emstal selbst sind überwiegend Niedermoores, die an Vertiefungen im Untergrund (fossile Flußarme) gebunden sind.

Heute sind die emsländischen Moore weitgehend kultiviert.

Durch Entwässerung ist ihrem Wachstum ein Ende gesetzt worden.

¹Winterberg 1957, S. 26 - 28.

IV. TEKTONIK DES MITTLEREN EMSGEBIETES

A. Epirogenese

Das nordwestdeutsche Tiefland ist der südliche Saum einer den Nordseeraum umfassenden Senkungszone, einer postvariskischen Geosynklinale zwischen der Mittelgebirgsschwelle und dem Skandinavischen Schild. Die Lage der Eem-Meeresterrasse - 7 m unter NN. gegenüber 18 m über NN in tektonisch unbeeinflussten Gebieten - zeugt von der noch heute anhaltenden Abwärtsbewegung, deren Maß nach neuesten Untersuchungen für den Küstenraum mit 4 - 5 cm im Jahrhundert angegeben wird ¹.

Auch das Emsgebiet ist von dieser Senkung betroffen, wovon u. a. die Lage terrestrischer Eem-Ablagerungen unter dem Niveau des eemzeitlichen Meeresspiegels zeugt.

Diese Senkung ist im Norden, in der Nähe des Senkungszentrums, stärker als im Süden, so daß die Bewegung den Charakter einer Schollenkipfung erhält. Der gleichmäßige Abfall der Tertiärbasis von Süden nach Norden (s. Abb. 4 C) sowie die zunehmende Mächtigkeit der quartären Sedimente - 10 - 20 m im Süden, 80 - 200 m im Norden ² - sind nur durch diese Kippung zu erklären.

Auch im Flußnetz spiegelt sich die Kippbewegung wider, vor allem in den auffallend S-N - gerichteten Läufen der Mittleren und Unteren Ems, der Mittleren Hase, der Hunte sowie der vom Hümmling und der Cloppenburger Geest nach Norden laufenden Flüsse (Burlager Tief, Sagter Ems, Soeste). Die Tendenz, den Lauf in meridionaler Richtung auszurichten, war so stark, daß die sich den Flüssen entgegenstellenden saalezeitlichen Riegel durchbrochen wurden.

Tietze (1906) nimmt an, daß die Hase ursprünglich durch die Ibbenbürener Talung, wie heute die Speller Aa, zur Ems floß und erst infolge der Schollenkipfung nach Norden abgelenkt

¹Dechend/Gronewald 1961, S. 31.

²Dechend/Gronewald 1961, S. 30.

wurde. Das unausgeglichene Gefälle der Hase, die frischen Formen und rel. jungen Böden des Hase-Deltas im Quakenbrücker Becken sowie die Tatsache, daß sich die Hase von ihrer Erosionsbasis aus rückwärts erst bis Quakenbrück in die Tal-sandfläche eingeschnitten hat, sprechen für diese Annahme. Die in Ost-West-Richtung fließenden größeren Nebenflüsse der Ems laufen hart am Nordrand ihrer breiten Täler entlang, wo-hin sie wahrscheinlich durch die Kippung abgedrängt worden sind. Auffallend ist auch der treppenförmige Verlauf der Un-teren Hase. Der Fluß scheint, wo es nur möglich war, dem Drängen nach Norden nachgegeben zu haben.

Sicherlich beruht auch die Ablenkung der Ems von ihrem einst nach NW strebenden Lauf in die S-N-Richtung auf tektonischen Vorgängen.

B. Orogenese ¹

Mitverantwortlich für den meridionalen Verlauf des Emstales unterhalb von Rheine dürfte vor allem eine junge Depressions-zone sein, die im tektonisch stark beanspruchten Gebiet von Rheine ihren Anfang nimmt und durch das Emsland nach Norden zieht. Wolburg hat diese tektonische Linie erster Ordnung wegen der auffälligen Übereinstimmung ihres Verlaufes mit dem der Ems als "Emssprung" bezeichnet. Diese Störung, die nach Wolburg wahrscheinlich als ein Zerrgraben zwischen der Ems-landscholle und dem Bramscher Massiv anzusehen ist ², spie-gelt sich deutlich im Tiefenlinienbild der Tertiärbasis wider (s. Abb. 4 C). Da diese Linien die Bewegungen aufzeigen, die nach dem Beginn des Tertiärs stattgefunden haben (die Tertiärbasis ist bis zu 100 m abgesenkt), muß es sich beim Emssprung um eine junge Erscheinung handeln. Boigk vermutet, daß ihre Auswirkungen ins Pleistozän reichen und somit den Verlauf der Ems durchaus beeinflussen konnten ³.

¹Soweit nicht anders angegeben, nach Boigk 1955, 1960, Lögters 1950, Wolburg 1952, 1953.

²Wolburg 1953, S. 78.

³Boigk 1955, S. 444.

Eine von W. Richter ¹ entworfene Karte der Pleistozänbasis läßt zwischen Rheine und Lingen (nur so weit reicht die Karte) eine dem Emsprung folgende 20 - 30 m tiefe Mulde erkennen. Sie kann ihre Entstehung einer pleistozänen Absenkung um den angegebenen Betrag verdanken, sie kann jedoch auch als pliozänes Emstal gedeutet werden. Der Verlauf dieser Zone macht es wahrscheinlich, daß die Ems einst westlich der Emsbürener Berge geflossen ist.

Die seltsame, sackartig nach Süden gerichtete Form des Dollarts läßt auf Auswirkungen des Emsprunges noch im Mündungsgebiet der Ems schließen. W. Müller weist darauf hin, daß Gebiete tiefer ins Festland reichender Meeresbuchten immer senkungsverdächtig sind ². Vielleicht kann im Unterlaufgebiet auch das Einfallen der ehemals horizontalen Oberfläche des Lauenburger Tones auf das Emstal hin ³ durch diese tektonische Störung erklärt werden.

Zwischen Rheine und Rühle quert die große Emsländische Depressionszone die Westausläufer der sog. "Nordwestfälisch-Lippischen Schwelle" ⁴, eine Schar O-W - streichender Faltenzüge. Es handelt sich hierbei um die Fortsetzung der Weserberglandstrukturen.

Das Emslandbecken, ein ehemaliger Sedimentationsraum zwischen vier Schollen, ist im Zuge der laramischen Orogenese (Wende Kreide-Tertiär) gefaltet worden, so daß das Tertiär bereits über einen gefalteten Untergrund transgredierte. Während des Tertiärs erfuhren die Strukturen eine posthume Herauswölbung. Da der tiefere Untergrund durch die frühere Faltung bereits versteift war, ist der Faltenwurf hier flacher als im Osnebrücker Raum. Im Westen laufen die Emslandstrukturen auf der holländischen Triasplatte aus.

Am Rande der Rheinischen Masse sind die Strukturelemente am

¹Abgebildet bei Grahle 1960, S. 172.

²W. Müller 1962, S. 201.

³Wildvang 1941, S. 20.

⁴Nach Haack, zitiert bei Closs, Lögters, Reich 1949.

stärksten herausgehoben, so daß bei Salzbergen die Trias zutage tritt. Nach Norden fällt der Faltenspiegel, ähnlich wie die Strukturen nördlich des Wiehengebirges, gegen das Norddeutsche Tiefland ab.

Die Sattelzonen sind die Ausgangspunkte der emsländischen Erdölbohrungen. Fünf zonal verlaufende Sattelachsen folgen von Süden nach Norden aufeinander.

Der südlichste Antiklinalzug ist der Salzbergener Sattel. Ihm vorgelagert ist der Waldhügelsattel, eine Spezialaufsattelung, die eine Parallele zum Kleinen Berg bei Bad Rothenfelde darstellt ¹. Hier, bei Rheine, erfährt die von der Oberkreide bedeckte Rheinische Masse ihre stärkste Ausbuchtung nach Norden. Die beiden erzgebirgisch und herzynisch streichenden Äste ihres Nordrandes kreuzen sich hier und führen zu Pressungen, Überschiebungen und Verwerfungen. So sind der Salzbergener und der Waldhügelsattel durch mehrere eggische Quersprünge zerstückelt, deren bedeutendster der bereits erwähnte Emsprung ist. Einer dieser Sprünge führte bis in jüngste Zeit Sole, die in der Saline Gottesgabe bei Rheine gefördert wurde. Ihm folgt die Ems bei ihrem Durchbruch durch den Cenomanrücken und die Salzbergener Trias- und Jureformationen.

Die nächste Sattelachse ist die Achse Nordhorn-Messingen, die nach Lögters wahrscheinlich mit der Schafberg-Aufsattelung in Verbindung steht ². Bei Hanekenfähr quert die Ems diesen morphologisch bereits nicht mehr in Erscheinung tretenden Antiklinalzug.

Die Achse von Georgsdorf-Mühlengraben dürfte als die westl. Verlängerung der Piesberg-Achse anzusehen sein. Sie ist die steilste von allen Aufsattelungen, bes. im Westen, wo sie in der Höhe von Altenlingen das Emsal quert.

Nach Norden schließen sich noch die Sättel von Adorf-Dalum und Emlichheim-Hesepe an.

¹Arnold 1964.

²Lögters 1950, S. 27.

Über die Auffaltungen dieser Sattelsachsen schreibt Lögters: "Wie bei Georgsdorf nachgewiesen, haben diese Bewegungen sicherlich noch bis in das Diluvium fortgelebt."¹

Das tektonische Bild des Emsgebietes unterhalb von Nühle wird durch die zahlreichen Salzstockaufwölbungen bestimmt.

Der südlichste Salzstock auf deutscher Seite ist der von Oberlanger Tenge. Er liegt ebenso wie der Salzstock von Bunde quer zur sonst herrschenden Richtung und scheint mit dem Emsprung in Verbindung zu stehen. Bei diesem Salzstock, der das Tertiär um 300 m aufgewölbt hat, ist Salz in 292 m Tiefe erbohrt worden. Noch höher aufgedrungen ist der Salzstock Lathen, der in 189 m Tiefe ansteht. In seinem Zentrum ist die Tertiärbasis um 400 m emporgewölbt².

Die Ems quert den Westrand dieses Salzstockes, der wahrscheinlich noch heute schwache Aufwärtsbewegungen durchführt.

Bei Nivellements im norddeutschen Raum wurden im ganzen ostfriesisch-oldenburgischen Gebiet negative Werte, die auf Senkungen hinweisen, ermittelt. Nur im Emstal bei Lathen traten positive Werte auf³.

Junge Salzstockbewegungen sind auch bei anderen Salzstöcken festgestellt worden. So hat sich nach Illies der Salzstock Quickborn bei Hamburg seit dem Warthe-Vorstoß um 7 m gehoben⁴.

Gellert weist auf Verwerfungen in den spät- und postglazialen Dünen hin, die durch den postglazialen Aufstieg der im Untergrund liegenden Salzhorste entstanden sind⁵.

Jeder Salzstock ist von einem Muldengebiet umgeben. Dieses ist besonders tief am Süd- und Ostrand des Salzstockes Bunde

¹Lögters 1950, S. 34.

²Closs/Schott 1949, S. 72.

³Dechend/Gronewald 1961, S. 36.

⁴Illies 1955, S. 73.

⁵Gellert 1958, S. 342.

entwickelt¹, wodurch sich eventuell die plötzliche Richtungsänderung der Ems südlich von Bunde erklären läßt.

Soweit diese tektonischen Bewegungen bis ins jüngere Pleistozän reichen, müssen sie sich in Verbiegungen der Terrassen-Längsprofile widerspiegeln.

Ein späteres Kapitel wird auf diese Frage genauer eingehen.

¹Closs/Schott 1949, S. 73 .

V. DAS RELIEF DES MITTLEREN EMSGEBIETES

Die Ems ist im Gegensatz zur Weser von der Quelle bis zur Mündung ein reiner Flachlandfluß. Ihr Einzugsgebiet setzt sich nach Keller ¹ aus folgenden Höhenzonen zusammen:

<u>0-25 m</u>	<u>25-50 m</u>	<u>50-100 m</u>	<u>100-200 m</u>	<u>200-300 m</u>
36,9 %	27,1 %	28,8 %	6,8 %	0,4 %

Fast 2/3 des Gebietes liegen unter 50 m, während die Höhen über 100 m nur 7,2 % einnehmen.

Im Gebiet der Mittleren Ems (Abb. 7) überwiegen die Höhen zwischen 40 und 5 m, welche die Abdachungsfläche der Talsande einnimmt. Größere Höhen erreichen nur die älteren Formationen, vor allem im Südosten des betrachteten Gebietes.

Verschiedene Reliefeinheiten lassen sich im Emsland ausgliedern. Im Westen herrschen meridionale, im rechtsemsischen Gebiet zonale Strukturen vor: 3 breite, ebene Talungen und die sie begrenzenden kuppigen Höhenrücken stoßen senkrecht auf das in S-N-Richtung verlaufende Emstal.

Die südlichste Talung besitzt, wie es besonders deutlich auf der Karte der Reliefenergie zum Ausdruck kommt, einen beckenartigen Charakter. Hier vereinigen sich zwei Talzüge, die im Saale-Glazial eine Verbindung zwischen Weser und Ems darstellten: die Werre-Else-Talung und die Fortsetzung der Bastau-Niederung. Innerhalb dieses sog. "Aabeckens" heben sich die völlig ebene Voltlager Moorniederung und das stärker reliefierte Plantlünner Plattenland voneinander ab.

Das mittlere Tal, das von der Hase entwässert wird, steht über das Quakenbrücker Becken ebenfalls mit der Bastau-Niederung in Verbindung. Dieser Talzug kreuzt das Emstal und läuft über das Vechte-Tal auf das Ijsselmeer zu.

Das nördlichste der 3 Quertäler ist die im Norden von der ostfriesischen Geest begrenzte Leda-Jümme-Niederung. Die Frage, ob auch über dieses Tal einst eine Verbindung zwischen

¹Keller 1901, Bd. I, S. 123 .

Weser und Ems bestend, hat Schucht verveint ¹.

Diese Aufgliederung des rechtsemsischen Gebietes in 3 Quertäler begünstigt einen schnellen Hochwasser-Abfluß.

Während in den Tälern die Reliefeenergie unter 4 m/qkm bleibt, erreicht sie in den meisten Teilen der Geesthöhen bis zu 50 m/qkm. Das senkrecht zu den beschriebenen Strukturen verlaufende Emstal erhält durch die Dünen, im Süden auch durch die Terrassen, eine besondere Reliefierung.

¹Schucht 1912.

VI. DIE BODENARTEN DES OBEREN UND MITTLEREN EMSGEBIETES

Die Karte der im Einzugsgebiet der Oberen und Mittleren Ems vorherrschenden Bodenarten (s. Abb. 5) zeigt ein Überwiegen der Sandböden. Die bindigeren Böden, die sich auf Kreidemergel und Löß bzw. Flotssand, gebildet haben, nehmen nur etwa 18 % des betrachteten Gebietes ein. Zwischen ihnen und den Sandböden stehen die sandigen bis sandig-lehmigen Böden der Grundmoränenplatten.

Zu den organischen Böden zählen schließlich noch die Moorböden, die im Emsland größere Verbreitung besitzen.

Im Oberlaufgebiet nehmen die reinen Sandböden etwa 63 % der gesamten Fläche ein. Die Landschaftsnamen Senne, Gütersloher, Haller, Versmolder, Glandorf-Ladbergener und Greven-Loigter Sandebene ¹ weisen auf das Vorherrschen des Sandes hin. Im südwestlichen Dreieck dominieren die Verwitterungsprodukte des Kreidemergels: Lehme und Tone.

Im Einzugsgebiet der Hase fallen etwa 50 % der Fläche auf die reinen Sandböden. Zu ihnen ist jedoch noch ein Teil der Böden zu rechnen, die sich auf den Grundmoränenplatten gebildet haben, so daß auch in diesem Gebiet das sandige Material dominiert. Lehmige Böden herrschen im Lößgebiet von Osnabrück-Melle sowie auf den Flotssandinseln von Ankum und Wildeshausen vor.

Von dem schluffigen und tonigen Material, das die Hase aus diesen Gebieten erhält, gelangt nur ein Teil über die Mündung hinaus in das Emstal. Es wird größtenteils bereits im Hase-Delta nördlich des Durchbruches durch den Endmorängürtel, wo sich das Flußgefälle auf kurze Entfernung von 6 dm/km auf 2,2 dm/km verringert ², abgelagert.

Im Einzugsgebiet der Aa deuten wiederum die Landschaftsnamen auf das Vorherrschen des Sandes hin: Plantlünner und Settrup-Sandebene. Die Grundmoränenplatten um Plantlünne tragen überwiegend Sandböden.

¹Nach Müller-Wille 1966.

²Tietze 1912, S. 169.

Im unmittelbaren Einzugsgebiet der Mittleren Ems fehlen die bindigen Böden völlig.

Dieses Vorherrschen der Sandböden im Gebiet der Oberen und Mittleren Ems findet seinen Niederschlag in der Materialzusammensetzung der Flußakkumulationen. Der für die Weser und ihre Nebenflüsse entwickelte Begriff "Auelehm" wird für die Mittlere Ems durch die Bezeichnung "Auesand" zu ersetzen sein.

VII. DER WANDEL DES LANDSCHAFTSBILDES

Der Wandel im Vegetationsbild ist insofern für die Flußmorphologie von Bedeutung, als Art und Dichte des Bewuchses weitgehend das Ausmaß der Denudation und damit auch der Akkumulation im Emstal bestimmen.

Die natürliche Vegetation des Emstales ¹ besteht, von den Hochmoorflächen abgesehen, aus einem geschlossenen Laubwald. Die weite Talsandfläche trug vor dem Eingreifen des Menschen einen Eichen-Birkenwald, während die höher liegenden und leicht lehmigen Geestinseln von einem Eichen-Hainbuchenwald bedeckt waren.

Heideflächen fehlten im natürlichen Landschaftsbild nahezu ganz. Lediglich im Hümmling soll es um Sögel einige kleine Urheide-Flächen gegeben haben.

Bewaldet war auch die Talaue. In den Niedermooren des Emstales finden sich Birken-, Eichen- und Erlenpollen, während die Nichtbaumpollen nur in geringer Zahl vertreten sind ².

Das ganze Emstal stellte also im Urzustand eine geschlossene Landschaft dar.

Während der Eisenzeit drangen westgermanische Stämme in das Emsland ein und ließen sich an den Flußufern nieder. Zur Zeit der Römer saßen die Amsivarier im Emsgebiet, gegen 60 n. Chr. stießen zu ihnen noch die Chauken.

Es ist möglich, daß die ersten Siedlungen an den Ufern der Ems, wie es Müller-Wille für die cheruskischen Siedlungen an der Leine feststellte ³, auenwaldorientiert waren, stellte doch der üppige Auenwald mit seinen Eichenbeständen ein hervorragendes Weidegebiet, besonders für die Schweine, dar.

Durch die Nutzung als Waldweide ist der Auenwald bereits in der frühesten Siedlungsperiode vernichtet worden. Um 200 n.

¹Nach Karte 19 im Planungsatlas für Niedersachsen, Hann. 1950.

²Roeschmann 1955.

³Müller-Wille 1948, S. 93.

Chr. wird das Emsgebiet den Sachsen zugezählt, die die Herrschaft über die älteren Bewohner übernommen und sich schließlich mit ihnen verschmolzen hatten.

In dieser altsächsischen Zeit setzen die ersten Rodungen ein. Bodenverwehungen und -abspülungen auf den nun offenen Flächen sind die Folge. Der Sandgehalt in den Niedermoorprofilen (s. u.), bis in das Subatlantikum hinein sehr gering, nimmt mit der ersten stärkeren Ausbreitung des Roggenanbaues unvermittelt zu ¹.

Zwischen 800 und 1000 n. Chr. zwingt schließlich der rapide Bevölkerungszuwachs zu weiteren, diesmal recht erheblichen Ausbauten.

Der Wald wurde in der Folgezeit immer weiter zurückgedrängt, wozu neben den Rodungen auch die regellose Holznutzung und der Viehverbiß beitrugen.

"Wurde dadurch schon der in der irüningeschichtlichen Zeit noch ziemlich geschlossene Waldbestand immer mehr gelichtet, so bedeutete es gleichsam den Todesstoß für den Wald, als man begann, aus den gemeinen Marken die in großen Mengen benötigten Plaggen für die Plaggendüngung zu holen" ²

Die Plaggendüngung setzte im Emsland im allgemeinen im 10. Jahrhundert, vereinzelt, wie bei Leschede nachgewiesen ³, bereits im 8. Jahrhundert ein. Betrieben wurde die Plaggendüngung im Emsgebiet bis in dieses Jahrhundert, bei Groß-Hesepe z. B. bis 1940 ⁴.

Von nun ab waren stets weite Flächen, die mehr oder weniger nackten Plaggenstichflächen, schutzlos den Atmosphärien ausgesetzt. Die bereits beschriebenen gewaltigen Sandverwehungen waren die Folge dieser Eingriffe in das Landschaftsbild. Die bereits erwähnten Torfprofile in den ONT-Rinnen wurden nun regelrecht übersandet ⁵. Es ist verständlich, daß

¹Müller 1956, S. 491.

²Clemens 1955, S. 63.

³Fastabend/v. Raupach 1962, S. 865.

⁴Hollstein 1960, S. 308.

⁵Müller 1956, S. 496.

diese Materialbewegungen auch in den Akkumulationen des Ems-
tales ihren Niederschlag finden werden.

Eine weitgehende Verheidung der Landschaft setzte ein. Das
Waldbauerntum ging in das Heidebauerntum über. W. Müller ver-
zeichnete für diese Zeit eine starke Zunahme der Calluna-
Pollen in den Emstaltorfen ¹.

Wie das Landschaftsbild gegen Ende des 18. Jahrhunderts aus-
sah, zeigt die Abb. 6. Nur noch kleine Restbestände sind von
dem einst zusammenhängenden Waldkleid geblieben. Das Emsge-
biet ist nun zu einer überwiegend offenen Landschaft gewor-
den.

Um die schädlichen Bodenverwehungen zu dämpfen, wurde in der
Mitte des 19. Jahrhunderts mit der Wiederbewaldung dieses
Gebietes begonnen.

Im Jahre 1950 bestanden noch 80000 ha Ödland, deren Kulti-
vierung die Aufgabe der in diesem Jahre gegründeten Emsland-
GmbH ist.

Die folgende Tabelle zeigt die heutige Landschaftsstruktur
(Stand 1960) zweier der vier Emslandkreise:

Kreis	Acker- land	Grün- land	Wald	unkultivierte Moorfläche	Ödland	Son- stiges
Lingen	25,1 %	28,8 %	20,1 %	1,1 %	13,6 %	11,3 %
Meppen	19,0 %	22,3 %	18,5 %	14,2 %	16,4 %	9,6 % ²

Der Waldbestand ist in den letzten 150 - 200 Jahren mehr als
verzehnfacht worden. 95 % des Waldes sind heute Kiefernforste.
Noch immer aber nehmen die Ödländereien rund 15 % der Fläche
beider Kreise ein.

Nach diesen Betrachtungen lassen sich in der jüngeren Land-
schaftsgeschichte des Emslandes vier Phasen ausgliedern:

1. Geschlossene Landschaft, bis etwa Chr. Geb.

¹W. Müller 1956, S. 503.

²Hollstein 1960, Tab. 30, S. 316.

2. Erste Öffnung der Landschaft infolge Rodungen, bis 10. Jh.
3. Nahezu völlige Öffnung der Landschaft durch Vernichtung des Waldes, 10. - 18. Jh.
4. Wiederbewaldung im 19. und 20. Jh.

ZWEITER TEIL:

SYSTEMATISCHE BETRACHTUNG DES FLUVIATILEN FORMENSCHATZES

I. DIE SAALEZEITLICHEN FORMEN (Mittelterrassen)

A. Stand der Forschung

Die ältesten fluviatilen Erosionsformen des Emsgebietes sind die saalezeitlichen Mittelterrassen-Flächen. Da sie nur in Relikten erhalten sind, die oft mehrere Kilometer vom heutigen Flußlauf entfernt liegen, sind diese Formen erst spät erkannt worden.

Hesemann, der 1950 als erster eine allerdings auf den Oberlauf beschränkte Terrassenkartierung durchführte, beschrieb nur die 3 weichselzeitlichen Niveaus des Emstales ¹.

Hempel erkannte daraufhin, daß die Ebene beiderseits des Ems-Oberlaufes nicht einheitlich aufgebaut ist, sondern mehrere Mittelterrassen-Relikte enthält. Seine Kartierungen weisen somit zum ersten Male 4 pleistozäne Terrassenstufen auf ².

Unterhalb von Rheine sind die saalezeitlichen Formen bisher noch nicht untersucht worden. Ein Blick auf die geologische Karte zeigt jedoch, daß auf Grund der im Emsgebiet weit verbreiteten saalezeitlichen Sedimente zahlreiche Mittelterrassen-Vorkommen zu erwarten sind.

B. Die Verbreitung der Mittelterrassen

Bei der Suche nach Relikten saalezeitlicher Talböden darf nicht nur die unmittelbare Umgebung des heutigen Emstales betrachtet werden. Ein Fluß, der im Flachland fließt, dessen Lauf lange Zeit durch das Eis oder die sich ihm entgegenstellenden Riegel (u. a. Lohne-Lingener Berge) abgelenkt wurde, der zudem noch in jüngster Zeit tektonischen Bewegungen ausgesetzt war, wird in den etwa 200000 Jahren seit der

¹Hesemann 1950.

²Hempel 1963.

Hoch-Saalezeit häufig seinen Lauf verlegt haben.

Da das Inlandeis die Flüsse nach Westen abdrängte und außerdem die Talsandebene nach NW abfällt, werden fossile Emsläufe vornehmlich links des heutigen Flußlaufes zu suchen sein.

Auf einen derartigen fossilen Lauf dürfte die von Ligterink als "Ur-Emstal" bezeichnete Talung östlich des Hondsrug in den Niederlanden hinweisen ¹. Dieses etwa 2 km breite Tal, dessen Niedermoorfüllung auf ein Rinnensystem im Untergrund schließen läßt, tritt südlich von Meppen aus dem Emstal aus. Die in die saalezeitlichen Sedimente des Hondsrug eingeschnittenen Terrassen sind somit mit großer Wahrscheinlichkeit als Mittelterrassenflächen der Ems anzusehen. In ähnlicher Weise biegt ja, wie bekannt, die Mittelterrasse der Weser bei Minden nach Westen ab, um am Nordrand des Wiehengebirges entlangzulaufen ². Dem "Ur-Emstal" am Fuße des Hondsrug entspricht dort die Bastau-Niederung.

Da, wie an späterer Stelle noch erläutert wird, die Ems wahrscheinlich noch im Eem-Interglazial und zum Teil auch noch während der folgenden Weichselkaltzeit am Hondsrug entlangfloß, sind die Mittelterrassen-Flächen beiderseits des heutigen Ems-Mittel- und Unterlaufes möglicherweise als saalezeitliche Talbodenrelikte eines anderen Flusses, vielleicht einer Ur-Hase oder, im Norden, einer Ur-Leda anzusehen.

Ohne Rücksicht auf diese Frage sollen jedoch sämtliche Mittelterrassenvorkommen der mittleren Ems betrachtet werden. In diese Betrachtung eingeschlossen werden die Hondsrug-Terrassen, sowie die entsprechenden Verebnungsflächen des eigentlich noch zum Oberlauf gehörenden Gebietes unmittelbar südlich Rheine (Bereich der Meßtischblätter 3710/3711) und des zum Unterlauf gehörenden Rheiderländer Höhendiluviums.

¹Ligterink 1954.

²Siebert 1921, S. 124.

C. Niveau und Gefälle der Mittelterrassen

In allen ihren Verbreitungsgebieten ist die Mittelterrasse in zwei verschiedenen Niveaus ausgebildet, die um 4 - 6 m differieren. Die Ems hatte also in der Saaleeiszeit zwei verschiedene Talböden ausgebildet, die durch eine Erosionsphase, vermutlich während der Treene-Warmzeit zwischen dem Drenthe- und dem Warthestadium, voneinander getrennt worden sind.

MT-Vor- kommen	Mesum- St. Arnold	Rheine- Bentlage	Varen- rode	Estrin- gen	Hem- sen	Gieten (Hondsdr.)	Wee- ner
Höhe ¹ über NN	49 45	49 44-45	-- 39	43-45 35-36	26 21	20 16	6,5 3,5
Höhe ¹ über ONT	9 5	10 7	-- 7	14 6-7	12 6	-- --	6 3
Höhe ¹ über TA	17-18 13	22 17	-- 16	23 14	16 11	-- --	-- --

Die obere und ältere Fläche soll als MT I, die andere als MT II bezeichnet werden.

Das Gefälle beider Niveaus beträgt 34 - 35 cm/km und ist damit geringfügig größer als das der ältesten weichselzeitlichen Terrasse.

Der unterhalb von Lingen nach NW abzweigende Ast der Mittelterrassen hat ein Gefälle von weniger als 30 cm/km. Ein placheres Abfallen der Hondsrug-Terrassen war auch zu erwarten, da diese nicht, wie die Terrassenflächen beiderseits der Ems, in S-N-Richtung verlaufen und damit der Schollenkipfung in einem geringeren Maße ausgesetzt sind als jene.

D. Physiognomie der Mittelterrassen

Die beiden MT-Niveaus erscheinen entweder als Stufe, d. h. als Verebnungsfläche innerhalb einer Abdachung, oder als Platte, als selbständige aber eingeebnete Erhebung.

Die Stufen dominieren bei Rheine, Estringen, zwischen Borken und Emen sowie am Hondsrug, die Platten oberhalb Rheine, westlich Bentlage, bei Plantlünne ("Plantlünner Plattenland"!), Wesuwe und am Unterlauf.

¹Angaben in m

Alle Formen weisen eine verhältnismäßig ebene Oberfläche auf und, sofern sie nicht unmittelbar an die Talaue stoßen, einen flach abfallenden Hang mit einer Neigung von etwa 1 - 2 %.

Bei den Platten ist der emswärtige Hang im allgemeinen steiler als der dem Fluß abgewandte. Er kann, wie bei Sommeringen-Hüvede oder südl. Weener, Neigungen von 4 - 5 % erreichen. Wo der MT-Hang den Rand des Emstaales bildet, wie bei Polle, Borken, Hensen und Emen, fällt er mit mehr als 50 % Neigung zum Talboden ab (Photo 1, Profil C, F in Abb. 8).

Die Platten zeugen in ihrem Grundriß noch davon, daß sie durch die Seitenerosion eines Flusses zugeschnitten worden sind. Sie sind teilweise rundlich, meist aber oval, nieren- oder spindelförmig, wobei die längere Achse parallel zum heutigen Fluß oder zu ehemaligen Flußarmen verläuft.

Die Stufen, die sich einst als zusammenhängende Leisten an den höher aufragenden Hängen entlangzogen, sind durch die von den Höhen kommenden Trockentäler in einzelne Flächen von oft bizarren Umrissen zergliedert worden. Durch Solifluktion ist der rückwärtige Rand verwischt worden. In schärferer Form sind die Stufen nur in den Kreideformationen im Raum Rheine-Salzbergen erhalten.

E. Böden und Nutzung der Mittelterrassen

Die in die saalezeitlichen Sedimente eingeschnittenen Flächen tragen eine z. T. podsolige Parabraunerde. Durch den Gehalt an Steinen, die Faustgröße erreichen, unterscheiden sich diese MT-Flächen auch auf den ersten Blick von den völlig steinfreien weichselzeitlichen und holozänen Flächen.

Auf den in die Oberkreide-Kalke bei Rheine eingeschnittenen MT-Flächen hat sich eine dünnkrumige Rendzina entwickelt, auf den tonhaltigen Sandsteinen der Unterkreide südlich von Salzbergen ein Pseudoglei. Schwarze, weich-plastische Toneinschaltungen haben hier zur Anlage der Tongrube der Ziegelei Krusemeier geführt. Die Mittelterrassen-Flächen werden heute ausschließlich ackerbaulich genutzt. Die Bodenwertzahlen der Parabraunerde liegen mit etwa 70 weit über der der Talsand-

Podsole (= 30). So stellen die MT-Platten oft Ackerbau-Inseln inmitten einer überwiegend als Grünland genutzten Umgebung dar (westl. Aasecken, Rheiderland).

F. Betrachtung der einzelnen Mittelterrassen-Vorkommen

Da die MT-Vorkommen größtenteils außerhalb der Terrassenkartierungen (Abb. 22 - 33) liegen, sollen sie in diesem Kapitel gesondert betrachtet werden.

1. Turonmergelflächen und saalezeitliche Sedimente südlich Rheine (Abb. 9)

Die Grundmoräne, die oberhalb von Rheine in einer Tiefe von meist 15 m das Liegende der Talsande bildet, tritt mit Annäherung an die tertiären Aufsattelungen des Waldhügels und des Osnings an die Oberfläche. Sie trägt, wie die Turonmergelfläche westlich der Bahnlinie Emsdetten-Rheine und der Ausläufer des münsterländischen Kiessandrückens, Verebnungen im Niveau der beiden Mittelterrassen-Flächen.

Lotze wies bereits darauf hin, daß sich über den eingeebneten Rumpf des nordwestlichen Kiessandrückens eine ältere Terrasse der Ems legt, die er als Hauptterrasse bezeichnete ¹. Diese älteste Emsterrasse, die Ml I, die nur in der äußeren Umräumung des betrachteten Gebietes erhalten ist, liegt im Niveau von 49 - 51 m. Großflächiger ist, vor allem im Südosten und im Westen dieses Gebietes, die MT II erhalten, die eine Höhenlage von 45 - 46 m besitzt und die Talsandfläche um etwa 5 m überragt.

Um Mesum, in der Elter Mark, im Lager und im Sinniger Feld, ist sie größtenteils durch die weichselzeitliche Ems, deren Spuren noch heute auf der Oberen Niederterrasse zu finden sind ², ausgeräumt worden.

Im südlichen Vorland der Sattelzone wird also, wie es die Abb. 9 zeigt, die Talsandfläche bzw. die ONT, von inselhafte n plattenförmigen Mittelterrassenrelikten überragt.

¹Lotze 1952.

²s. Gräbert 1952.

2. Die Kreideformationen von Rheine-Salzbergen (Abb. 9)

Auf der etwa 12 km langen Strecke zwischen der Einmündung des Frische-Baches im Süden von Rheine und Salzbergen quert die Ems die im Waldhügel- und im Salzbergener Sattel zutage tretenden mesozoischen Formationen.

In den Rheiner Cenomanrücken sind nur kleinere MT-Flächen eingeschnitten.

Waldhügel und Thieberg weisen an ihrem Osthang jeweils eine Verebnungsfläche im Niveau der jüngeren Mittelterrasse auf. Auf der MT II-Fläche des Waldhügels ist, worauf schon Hempel hinwies ¹, der Rheiner Verschiebebahnhof angelegt worden. Im Winkel zwischen den beiden linksemsischen Cenomanrücken scheinen in den Turonschichten noch einmal beide Mittelterrassen-Flächen ausgebildet zu sein, jedoch läßt die Bebauung hier keine genaue Geländebeobachtung zu.

Der rechtsemsische Stadtberg ist im 49 m-Niveau eingeebnet. Die Gipfelfläche dürfte der MT I entsprechen. Sie wird von zwei MT II-Flächen flankiert (s. Profil J in Abb. 8), deren östliche auf einen zeitweiligen Verlauf der Ems oder eines Emsermes zwischen Stadtberg und dem Rodder Cenomanrücken schließen läßt.

Westlich von Bentlage breitet sich im Bereich der Tonmergelschichten der Unterkreide eine größere Fläche im 40 m-Niveau aus. Sie liegt 2 - 3 m über dem Niveau der Oberen Niederterrasse und wird überragt von 2 plattenförmigen 44 m hohen MT II-Relikten. Es hat den Anschein, daß diese Fläche, über welche die Wasserscheide zwischen Ems und Vechte läuft, den Sockel einer einst größeren MT II-Fläche darstellt.

In den emswärtigen Hang der Tonsendstein-Aufwölbung von Stovern, südlich Salzbergen (s. Profil H in Abb. 8) ist in scharfer Form eine MT II-Fläche eingeschnitten. Während der ganze Hügel sonst forstwirtschaftlich genutzt wird, trägt

¹Hempel 1963, S. 72.

diese Verebnungsfläche Ackerland. Östlich der Ems ist nur eine kleine MT II-Fläche mit einem Durchmesser von knapp 200 m erhalten geblieben. Ansonsten ist hier die Mittelterrasse der weichselzeitlichen Ems, deren Spuren noch heute sichtbar sind (Abb. 14), zum Opfer gefallen.

3. Das Plantlünner Plattenland und seine westliche und nördliche Umrahmung

Die Grundmoräne des westlichen Aa-Beckens ist in Emsnähe im Niveau der Oberen Niederterrasse eingeebnet worden. Erst 5 - 6 km östlich des Emstales erhebt sie sich zu einem flachen Rücken, der parallel zur Ems verläuft und von der Erosion zahlreicher Bäche schließlich in einzelne Platten zerlegt worden ist.

Diese Platten, die "tafelbergartig" die Talsandfläche überraschen, stellen Relikte der jüngeren Mittelterrasse, der MT II, dar. Ihr Niveau fällt mit einer Neigung von etwa 33 cm/km nach Norden ab, von 40 m bei Spelle auf 37 m bei Brümse.

In Emsnähe weisen die Lingener Berge an ihrem Südhang zwei Verebnungsstufen auf, die durch zahlreiche Trockentäler in einzelne kleine Flächen aufgelöst sind.

Die obere Stufe zieht in einer Höhenlage von 45 - 43 m in O-W-Richtung, von weiter herkommend, am ganzen Südhang entlang. Sie scheint somit nicht von der Ems, sondern von einem ehemals am Fuße dieses Höhenrückens entlangfließenden Fluß angelegt worden zu sein. Offensichtlich handelte es sich dabei um die saale-, genauer drenthezeitliche Weser, deren Urstromtal am Südrand der Lingener Berge entlangläuft ¹.

Die untere Mittelterrassenstufe biegt bei Polle, wo sie einen Steilhang zur Ems bildet (Profil F in Abb. 8), nach Norden ab und ist, teilweise von Flugsanden bedeckt, bis Hohendarme zu verfolgen. Sie ist am weiteren Südhang der Lingener Berge nicht vorhanden, da sich der heutige Weserlauf bereits nach der Abschmelzphase des Drenthestadiums

¹Müller-Wille 1966, S. 250.

ausgebildet hat ¹ und somit die Weser während des Warthe Stadiums nicht mehr nach Westen abbog.

Die Emsbürener Berge tragen nur an ihrem südlichen Ausläufer, östlich des Hofes Lohaus, eine Verebnungsfläche im MT II-Niveau sowie an der nördlichsten Spitze einige kleine Flächen im MT I-Niveau. Am ganzen Osthang sucht man vergeblich nach den dort erwarteten Mittelterrassenflächen.

Es ist anzunehmen, daß dieser Rücken einst breiter war und die MT-Flächen in seinen ehemals weiter nach Osten reichenden Hang eingeschnitten waren. Die Seitenerosion der Ems und der im Weichselglazial größeren Vechte hat offensichtlich in der letzten Kaltzeit, wie es auch Wehrli annahm ², die heutige schmale Rückenform herauspräpariert, wobei die Mittelterrassenflächen aufgezehrt worden sind. Die Steilheit der Hänge, 5 - 6 %, spricht für eine junge fluviatile Unterschneidung.

4. Westrand des Hümmllings (Abb. 11)

Zwischen Borken und Emen durchfließt die Ems die westlichen Ausläufer der Parallelrückenlandschaft des Hümmllings.

Der linksemsische Wesuwer Rücken ist ganz im Niveau der MT II eingeebnet (19 - 21 m) und überragt die Obere Niederterrasse um 5 - 6 m. Paßartige Täler, die bis zum Niveau dieser ältesten weichselzeitlichen Fläche eingeschnitten sind, zerlegen den Rücken in mehrere Platten. Die südlichste und größte Platte lagert einem im Niveau zwischen der ONT und der MT II liegenden Sockel auf (17 - 18 m).

Die Mittelterrassen-Flächen auf dem gegenüberliegenden Ufer sind als Stufen ausgebildet, die in einer 30 - 35 m Höhe erreichenden Rücken eingeschnitten sind. Trockentäler, die vom Kamm des Rückens zum Emstal führen, verleihen den Terrassenflächen zerlappte Umrisse.

¹Gellert 1958, S. 312.

²Wehrli 1941.

Die MT I fällt von 25 - 27 m im Süden auf etwa 24 - 25 m im Norden ab, die MT II von 20 - 21 auf 19 - 20 m. Dieses Gefälle ist geringer als es auf der fast 10 km langen Strecke zu erwarten gewesen wäre. Offensichtlich spielt hier die Nähe des Salzstockes Lathen eine Rolle.

Die Anordnung der Terrassen läßt vermuten, daß der saalezeitliche Fluß unterhalb von Wesuwe - Hüntel nach Westen abzog. Die Form der 4 nördlichen MT II-Platten bei Wesuwe und die sie trennenden Quertäler sowie mit Niedermoor gefüllte Rinnen auf der Oberen Niederterrasse zwischen Haren und Rütenbrock, westlich des heutigen Emstales und senkrecht zu diesem verlaufend, führen zu der Annahme, daß dies auch noch in der ersten Hälfte der Weichselkaltzeit der Fall gewesen ist.

Die Untere Mittelterrasse setzt sich im Südosten in das Hasetal hinein fort. Sie ist überall dort ausgebildet, wo die SW-NO-streichenden Parallelrücken des Hümmlings an dieses Flußtal stoßen. In eindrucksvoller Weise überragt diese Stufe u. a. bei Bokeloh als ebene hochliegende Fläche den Talboden um etwa 10 m. Auf dem südlichsten Sporn der Bokeloher Mittelterrasse liegt die älteste Festungsanlage des Emslandes, die Wekenborg, eine germanisch-sächsische Fluchtburg.

5. Der Hondsrug (Abb. 12)

Der Hondsrug, an dessen östlichem Fuß das bereits erwähnte "Ur-Emstal" entlangläuft, ist ganz im Niveau der MT I eingebettet.

In dem 25 km langen Abschnitt zwischen Weerdinge und Eext dacht sich diese Fläche von 24 - 25 m auf 19 - 20 m ab. Sie ist etwa 2 km breit und von zahlreichen Trockentälern, die bevorzugte Standorte der geschlossenen Siedlungen darstellen, zerschnitten. Die ihr im Osten ehemals wahrscheinlich großflächiger vorgelagerte MT II-Fläche ist, wie bei den Emsbürener Bergen, weitgehend der Seitenerosion des einst das heutige Niedermoorgebiet durchfließenden Flusses zum Opfer gefallen. In der Steilheit der Hänge ähneln sich beide Rücken.

Zwischen Weerdinge und Exloo (7 km) ist die untere MT-Fläche nur noch als etwa 100 m breite Leiste erhalten. Auf ihr verläuft die Landstraße, auf ihr sind in langer Zeile die Höfe, umgeben von Gartenland und kleinen Waldarealen, angelegt, während die darüber liegende MT I-Fläche allein ackerbaulich genutzt wird.

Nördlich von Gasselte ist die MT II-Stufe großflächiger erhalten. Die Ackerflächen dieses Niveaus werden als "Akker" oder "Veld" (Hamerakker, Kampakkers, Bonnerveld, Boddeveld u. a.) bezeichnet, die des höheren MT I-Niveaus dagegen als "Esch" (Groote Esch, Binnenesch, Nordesch, Zuideresch u. a.).

6. Rheiderland (Abb. 13)

Auch in der rheiderländer-overledinger Stauchmoräne, die die Ems 25 - 30 km vor ihrer Einmündung in den Dollart durchbricht, sind beide Mittelterrassen-Niveaus ausgebildet.

Da die Formen im overledinger Teil durch Flugsande verwischt sind, soll nur das linksemsische Rheiderland betrachtet werden.

Hier unterscheidet man Oberrheiderland und Niederrheiderland. Das Oberrheiderland gliedert sich in zwei Niveaus, die deutlich voneinander abgesetzt sind: 3 - 4 m und 6 - 7 m. Diese Flächen schließen sich mit einem Gefälle von etwa 36 cm/km recht gut an die MT-Flächen des Mittellaufes (Borken-Emen) an. Alle Flächen erscheinen als langgestreckte Platten, die etwa parallel zur Hauptrichtung der Ems verlaufen und somit in ihrem Grundriß von fluviatiler Zuschneidung zeugen. Die MT I-Flächen um Diele werden im Volksmund als "Dieler Alpen" bezeichnet.

Die Platten von Möhlenwarf und Bunde werden durch ein von Alluvionen aufgefülltes Tal voneinander getrennt ¹. Hierbei handelt es sich offensichtlich um einen altholozänen Emslauf, der eventuell durch eine junge Heraushebung des Salzstockes

¹Wildvang 1938, S. 59.

Bunde in dessen stark entwickelte Muldenzone im Südosten ¹
abgedrängt worden ist.

Die rheiderländer Mittelterressen finden ihre nördliche Fort-
setzung auf dem Geestrücken von Leer.

¹Gloss, Schott 1949.

II. DIE WEICHSELZEITLICHEN FORMEN

A. Überblick

Die Weichselkaltzeit hat an der Ems drei Terrassenstufen hinterlassen: die Obere Niederterrasse (ONT), die Untere Niederterrasse (UNT) und die spätglaziale Inselterrasse.

Diese Niveaus liegen am südlichen Mittellauf 12 m, 5 m und 3 m über der Talsue, am mittleren Mittellauf 5 m, 3 m und 1 m, am untersten Mittellauf 3 m, 2 m und 0,5 - 1 m. Das aus Lehrbüchern bekannte Idealbild, das sämtliche Terrassenstufen treppenartig übereinander liegend zeigt, ist am ganzen Mittellauf kaum einmal zu finden. Lediglich bei Listrup, Gleesen, Darne und Rheitlage erscheinen kleine UNT- und IT-Flächen gemeinsam als Verebnungsniveaus innerhalb der ONT-Abdachung.

In dieser Hinsicht unterscheidet sich der Mittellauf deutlich vom Oberlauf, an dem - zumindest zwischen Greven und Rheine - fast immer alle 3 weichselzeitlichen Niveaus erhalten sind, oft sogar, wie bei Hembergen und Mesum¹, großflächig und klar voneinander abgesetzt.

Die Cenoman-Schwelle bei Rheine erweist sich somit als deutliche Grenze zwischen Flußstrecken mit unterschiedlicher Talmorphologie.

UNT und IT sind am Mittellauf nur rudimentär erhalten. Es ist daher schwierig, sie über größere Entfernungen zu verfolgen. Nur mit Hilfe der konstruierten Längsprofile lassen sich die einzelnen Restflächen einander zuordnen, lassen sich die jungpleistozänen Talböden der Ems rekonstruieren.

Die Relikte dieser alten Talböden sollen in den folgenden Kapiteln genauer betrachtet werden.

¹Siehe Kartierungen von Hesemann 1950 und Hempel 1963.

B. Die Obere Niederterrasse (ONT)

1. Stand der Forschung

Die Diskussion um die ONT entzündete sich an der Frage nach der Stratigraphie der sog. "Großen Emsterrasse" des Oberlaufes. Heyenburg (1934) und Dienemann (1941) sahen sie als saalezeitlich und damit als Mittelterrasse an. 1950 schrieb Hesemann: "Einen ganz anderen Standpunkt nehmen Mestwerdt (1926) und Lotze (1946) ein, indem sie die Bildung der großen Emsterrasse allein in die Weichselzeit verlegen und sie dementsprechend als Niederterrasse bezeichnen." ¹ Diese Auffassung wird inzwischen allgemein anerkannt.

Fällt es am Oberlauf schon schwer, die bis zu 30 km breite Sandebene als Flußterrasse anzusehen, so erscheint dieser Gedanke am Mittellauf angesichts der Uferlosigkeit der beiderseits der Ems sich erstreckenden Talsandebene als absurd.

Man muß daher annehmen, daß der altweichselzeitlichen Talsandaufschüttung, getrennt durch eine stärkere Erosionsphase, eine jungweichselzeitliche Terrassenaufschüttung folgte, die auf einen flußnahen Bereich beschränkt war.

Grahle gab 1960 diese Auffassung wieder, indem er sagte: "Das gelegentliche Auftreten von einheimischem Kiesmaterial am Rande des heutigen Emslaufes hat zu der Vorstellung von dem Vorhandensein einer in die Talsandfläche eingelagerten Niederterrasse geführt: das ist offenbar in Anlehnung an eine von Wolstedt (1950) in anderen deutschen Flußgebieten gewonnenen Anschauung erfolgt." ²

Wenngleich Grahle fortfährt, daß für eine derartige jungpleistozäne Terrassenaufschüttung noch keine sicheren Beweise vorliegen, soll bei der folgenden Behandlung der ONT an dieser Annahme, die allein das Verhältnis zwischen Talsandfläche und ONT erklären kann, festgehalten werden.

¹Hesemann 1950, S. 633.

²Grahle 1960, S. 199.

2. Verlauf und morphologische Ausprägung der ONT

Die ONT der Ems, die eine morphologische Einheit mit der gro-
Be Teile Norddeutschlands und der östl. Niederlande einneh-
menden Talsandebene bildet, entspricht nur an wenigen Stellen
der Definition der Terrasse als eine das Gefälle eines Hanges
unterbrechende Verebnung. Dies ist nur dort der Fall, wo sie
in ältere Formationen eingeschnitten oder an sie angelehnt
ist: bei Rheine, Holsten, Hummeldorf, Darne, Wesuwe, Hemsen,
Hüntel, Emen und Raken. Wie die Querprofile C, G, H, I (Abb.
8) zeigen, wird die ONT dort der Terrassendefinition gerecht.
Die ONT begleitet die Ems an ihrem ganzen Ober- und Mittel-
lauf sowie am obersten Unterlauf. Sie fehlt an einem der
beiden Ufer nur dort, wo die Mittelterrasse mit einem Steil-
hang unmittelbar an die Ems, bzw. die Talsue herantritt:
südl. von Hanekenfähr (Profil F, Abb. 8), bei Borken und
nordwestl. von Hüntel.

Westl. von Hemsen bildet sie einen vom Talrand, der hier von
der MT gebildet wird, isolierten Riedel und ähnelt somit
morphologisch den UNT-Relikten (Profil C Abb. 8).

Die ONT fällt stets steil zur Talsue ab. Diese Steilheit des
Hanges beruht nicht allein auf rezenter Unterschneidung,
denn auch dort, wo dieser infolge einer vorgelagerten UNT-
Fläche seit dem Spätglazial nicht mehr von den Mäandern der
Ems erreicht wird, ist er erstaunlich steil (s. Bentlage,
Hummeldorf, Holsten, Wesuwe). Die gute Erhaltung der Hang-
form läßt sich nur durch die Wasserdurchlässigkeit des Ma-
terials erklären.

Den eindrucksvollsten Steilhang bildet die ONT an der engen
Schlinge (Radius 100 m) zwischen Holsten und Salzbergen. Hier
fällt sie im Winkel von etwa 45° 12 m tief zur Ems ab (Photo
7). Zwischen Rheine und Salzbergen, d. h. etwa in der Mitte
ihres Gesamtverlaufes, erreicht die ONT mit 11 - 12 m ihren
höchsten Auensabstand.

Flußabwärts senkt sie sich mit einem durchschnittlichen Ge-
fälle von 33 cm/km der nur mit 23,5 cm/km abfallenden Talsue

entgegen. Bei Lingen überragt die ONT die Talsohle noch um 7 - 8 m, bei Meppen um 4 m und bei Herbrum, an der Grenze zum Unterlauf, nur noch um 2 m. Zwischen Tunxdorf und Diele taucht sie schließlich unter die holozänen Sedimente unter. Nördlich dieser Linie wird sie in zunehmender Tiefe unter diesen jungen Ablagerungen erbohrt.

Während die ONT in ihrer Längserstreckung also einfach zu verfolgen ist, läßt sich die Frage nach ihrer Erstreckung quer zum Emstal, nach ihrer Breite, kaum beantworten. Lediglich bei den Ems-Durchbrüchen durch die weichselzeitlichen Riegel, zwischen Henekenfähr und Lingen sowie bei Wesuwe, läßt sich die W-O-Erstreckung der ONT angeben. Sie beträgt dort 3,5 - 4 km.

3. Die Physiognomie der ONT

a. Die Talrand-Aufwölbung

Der emsnähe Rand der ONT ist, wie es für alle fluviatilen Akkumulationsflächen charakteristisch ist, in Flußnähe höher aufgeschüttet als in Flußferne.

Vor allem dürften es jedoch die Hochwasserablagerungen der sich bereits in die ONT-Fläche eintiefenden Ems gewesen sein, die die schwache Überhöhung des Talrandes bewirkt haben. Größere Sande, die als solche Flußablagerungen anzusehen sind, bilden, wie bereits erwähnt, den Kern der älteren Strichdünen. Am Unteren Mittellauf sind diese spätpleistozänen Hochwasserablagerungen feinkörniger. Hier bedecken häufig, wie bei Walchum und bei Heede, schluffige Feinstsande den ONT-Rand ¹.

Da noch in unserer Zeit extreme Hochwasser den gewöhnlichen Wasserstand um mehrere Meter übertreffen, kann man sich vorstellen, daß bei den erhöhten Abflußfaktoren und der stärkeren zeitlichen Zusammendrängung der Wasserführung im Spätpleistozän die ONT noch lange, nachdem die Ems diesen alten

¹Richter 1954.

Talboden verlassen hatte, von den Hochwassern erreicht wurde. So soll die Sedimentation eines 1-5 m mächtigen Hochflutlehm-paketes auf der ONT des Rheines, 10 m über der heutigen Tal-aue, erst während der jüngeren Dryaszeit erfolgt sein ¹.

Die Breite des aufgewölbten Talrandes beträgt am ganzen Mittellauf etwa 1000 m. Besonders ausgeprägt ist die Aufwölbung auf dem linken Ufer zwischen Dalum und Versen sowie zwischen Sustrum und Heede. Hier setzt sie sich scharf von der westlich sich erstreckenden feuchten Ebene ab.

Auf dem rechten Ufer haben meistens die Flugsande das natürliche Bild verwischt. Hier fällt die Talrand-Aufwölbung jedoch recht deutlich unterhalb von Altenrheine ins Auge, wo sie nach Abzug der Plaggenmächtigkeit etwa 1,5 m beträgt.

Fest immer spiegelt sich die Aufwölbung im Verlauf der einmündenden Bäche wider.

Für eine große Zahl dieser Bäche ist der kurbelförmige Grundriß des Unterlaufes typisch. Die Bäche laufen anfangs stumpf- oder rechtwinklig auf des Emstal zu, biegen jedoch etwa 1000 m vor dem ONT-Hang nach Norden ab, um so lange parallel zum Hauptfluß zu laufen, bis eine fossile Rinne (s. u.) den Durchbruch durch die Talrand-Aufwölbung erlaubt. Das gilt u. a. für den Lingener Mühlenbach, den Pieseckenbach bei Wachendorf, den Hakengraben bei Klein Hesepe, mehrere Bäche bei Klein Fullen, den Goldbach bei Abbemühlen, die Beeke bei Lathen und die Dever bei Herbrum.

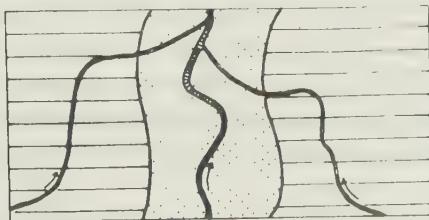
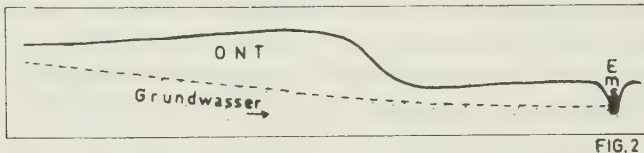


FIG.1

¹Kopp 1964, S. 82.

Auch die Große Aa, die, von Plantlünne kommend, senkrecht dem Emstal zustrebt, biegt bei Hesselte nach Norden ab und läuft solange parallel zum Emstal, bis sie von der ihr entgegengetretenen Grundmoräne zum Durchbruch gezwungen wird.

Der Talrand stellt im Vergleich zur flußärneren Talsandfläche einen recht trockenen Standort dar. Dies beruht in erster Linie auf dem Einfallen des Grundwasserspiegels zur Ems hin, der somit, wie es die folgende Skizze zeigt, zum ONT-Hang hin immer tiefer unter Flur liegt:



Auf Grund dieser Trockenheit waren im Spätglazial und im frühen Holozän die flußnahen Sande in weit stärkerem Maße der äolischen Umlagerung ausgesetzt als die feuchten Talsande, so daß sich die ältesten Dünenbildungen streng an den Talrand halten.

Ferner ist der Talrand wegen seiner Trockenheit von der atlantischen Moortransgression verschont geblieben. Der Grundwasserspiegel lag hier während des ganzen Holozäns zu tief, um Niedermoore, die den Hochmoorbildungen vorausgegangen sind, entstehen zu lassen.

Erst 2 - 3 km beiderseits des Emstales beginnen die großen Hochmoorkomplexe. Dabei fällt, vor allem auf der linken ONT, auf, daß die Grenze des Moorgebietes (Bourtanger Moor) genau parallel zum Hang der ONT verläuft. Wo fossile Flußläufe das Moorgebiet queren (u. a. zwischen Haren und Ter Apel, s. u.), stellen auch deren Talränder noch heute moorfreie Sandrücken ("Tengen") dar.

Der trockene ONT-Rand besitzt innerhalb der feuchten Talsandebene eine besondere Verkehrs- und Siedlungsgunst. Seit jeher folgen wichtige Verkehrswege den Talrändern von Süden nach Norden.

Die beiden ältesten Wege sind der 'Osseweg' und der 'Barenbergweg', die bereits in der Mittelsteinzeit von auswandernden Stämmen der Küstenbewohner benutzt worden sind. Der Osseweg, der auf dem linken Ufer verläuft, dürfte auch während der Bronzezeit eine bedeutende Rolle gespielt haben, zumal seine Bezeichnung auf diese Periode zurückgeführt werden kann (von "Asenweg"). Den Römern diente der Osseweg bei ihren Kriegszügen als Hauptverkehrsstraße. Der Ortsname 'Walchum' ('Walch, Welsch' waren germanische Bezeichnungen für die Römer) deutet auf die Lage eines römischen Stützpunktes an diesem alten Heerweg hin ¹. Bis in die heutige Zeit haben die Talrandwege nicht an Bedeutung verloren. Erwähnt sei nur die dieser Süd-Nord-Achse folgende alte Friesenstraße.

Wo west-ost-verlaufende Straßen diese Achse kreuzen, entstanden Städte wie Rheine, Lingen und Meppen.

Die Besiedlung des Ems-Talrandes soll um die Zeitenwende erfolgt sein ². Heute überragen die Talrandsiedlungen in dichter Aufeinanderfolge das Emstal. So liegen 10 geschlossene Siedlungen auf dem nur 20 km langen Talrandabschnitt zwischen Dalum und Geest. Im Gegensatz zu den Moorkolonien werden diese Talrand-Haufendörfer in der Emsland-Bevölkerung als "Sanddörfer" bezeichnet ³.

Zwischen Mesum und Mehringen trägt die linke ONT großenteils eine Sandlöß-Decke ⁴.

Die Sortierung des Materials - gröber im Norden, feiner im Süden - beweist, daß es sich hier nicht um fluvistile Sedimente (Hochwasserlehme), sondern tatsächlich um äolische Ablagerungen handelt.

Die Existenz dieses Sandlöß-Vorkommens gibt Hövermann recht, der 1953 schrieb: "Es ist zwar mehrfach mit Nachdruck

¹Jonas 1943, S. 10.

²Müller 1956, S. 493.

³Tecklenburg 1962, S. 23.

⁴Keller 1949, Roeschmann 1955.

behauptet worden, daß Löss auf der Niederterrasse nirgends vorkäme, doch steht diese Behauptung mit den Tatsachen nicht im Einklang." ¹

Der Talrand wird im allgemeinen ackerbaulich genutzt. Im Luftbild hebt sich das bunte Feldermosaik, aufgegliedert in einzelne Esche, deutlich vom eintönigen Grünland der flußferneren Flächen ab. Nur ab und zu wird der vor allem auf der linksemsischen ONT von Süden nach Norden ziehende Eschegürtel durch forstwirtschaftlich genutzte Dünenfelder unterbrochen.

In der Nähe der Siedlungen tragen die Äcker in der Regel eine durchschnittlich 70 cm mächtige Plaggenauflage, welche die sanfte Talrandaufwölbung noch betont.

Der Talrand, der etwa 1000 m breite emswärtige Teil der ONT, nimmt also in vielfacher Hinsicht eine Sonderstellung innerhalb der flußnahen Landschaft ein.

b. Die Rinnen in der ONT-Fläche

Eine charakteristische Formung erfährt die ONT durch zahlreiche schmale, meist mäandrierende Hohlformen, die 1 - 2 m tief in die Oberfläche eingesenkt sind. Es handelt sich bei ihnen um Feste der in der Jungweichselzeit im ONT-Niveau fließenden Ems.

Diese fossilen Altwasserarme sind teilweise scharf gegen das umliegende Niveau abgesetzt (bei Elbergen, Oberlangen, Sustrum u. a.), z. T. erscheinen sie auch nur als flache, langgestreckte Mulden.

Die unterschiedlichen Erscheinungsformen beruhen auf der mehr oder weniger hohen Ausfüllung der Finnen mit Sand oder Niedermoortorf. In Dünengebieten sind sie, sofern nicht ein sie durchfließender Bach sie freigehalten hat, weitgehend von Flugsanden zugeschüttet worden. Im Gelände sind sie dann meist nicht mehr zu verfolgen, wohl aber auf dem Luftbild.

Durchziehen flache Finnen eine Ackerfläche, so sind sie

¹Hövermann 1953, S. 5/6.

mitunter künstlich aufgefüllt worden. Im Herbst 1966 wurde z. B. eine solche Tiefenzone südlich des Hofes Mehringen mit Hilfe einer Planierdraupe zugeschüttet.

Einige Rinnen sind ganz mit Wasser gefüllt, so daß sie einem rezenten Flußarm ähneln. Das Fichtenvenn bei Rheine (Photo 16), ein Teilstück eines durch Gellendorf und Eschendorf ziehenden fossilen Flußlaufes, dient im Sommer der Bevölkerung der Stadt als Badegelenheit.

Morphologisch treten die Rinnen am deutlichsten in Talrandnähe in Erscheinung. Der tiefer liegende Grundwasserspiegel hat hier verhindert, daß sie von Niedermoortorfen bis zum Rand ausgefüllt wurden, wie es in größerer Entfernung vom Emsal im allgemeinen der Fall ist.

Wo derartige Rinnen auf das Emsal stoßen, haben sich schlauch- oder wannenartige Hohlformen im ONT-Hang gebildet, welche bevorzugte Standorte der ländlichen Siedlungen darstellen. Die meisten Talrandsiedlungen weisen eine nischenähnliche Lage in diesen Rinnen-Einmündungen auf. Mehringen, Leschede, Bernte, Elbergen, Rheitlage, Delum, Groß- und Klein Hesepe, Rühle, Groß- und Klein Fullen, Versen - um nur einige Siedlungen allein des linken Talrandes aufzuzählen - sind an derartige Hohlformen innerhalb der ONT-Abdachung gebunden.

Auch auf der emsferneren ONT-Fläche zeichnen sich die Rinnen als Leitbahnen der Besiedlung aus. Häufig ziehen sich an ihnen in perlschnurartiger Aufreihung die Höfe entlang (Abb. 15).

Diese fossilen Flußarme lassen sich in 2 Typen aufgliedern:

1. Rinnensysteme, meist Reste eines verwilderten Flusses (Abb. 14, 17), die in ihrem Verlauf nur eine geringe, streckenweise sogar keine Übereinstimmung mit dem heutigen Emslauf zeigen. Sie sind Zeugen eines fossilen Flußsystems, das in einem späteren Kapitel gesondert betrachtet werden wird.

2. Mäanderbögen eines bereits in Richtung des heutigen Emsales laufenden Flusses. Sie sind jünger als die Rinnen des ersten Typs und daher auch besser erhalten. Zwischen der

Anlage der beiden verschiedenen Typen muß eine wahrscheinlich durch einen Klimaumschwung bedingte Änderung des Belastungsverhältnisses erfolgt sein, da sie sich in ihren Grundrissen unterscheiden.

Diese Mäanderbögen treten an einer Stelle aus dem Emstal aus, um nach einer maximalen Schwingungsweite von 2000 m wieder in das Tal einzumünden.

Diese Formen, die auch an der Weser zu beobachten sind ¹, bezeichnete Phillipson als "Terrassenmäander" ².

Unterhalb von Haren sind die Terrassenmäander besser erhalten als oberhalb.

Eine der Ursachen dürfte die geringere äolische Überformung der nördlicheren ONT und damit eine geringere Zusan- dung der Hohlformen sein.

Hinzu kommt, daß die Oberfläche der ONT-Rinnen nördlich von Haren dem Talbodenniveau näher ist als weiter im Süden, so daß die Rinnen noch im mittleren Holozän (s. u.) von den Hochwasserfluten der Ems durchströmt und dadurch freigehalten worden sind.

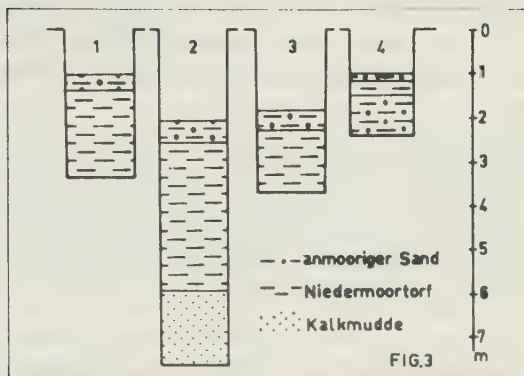
Oberhalb von Haren treten die Rinnen nur dann deutlich in Erscheinung, wenn sie von einem Bach durchflossen werden. Bei Bexten sowie bei Schepsdorf-Rheithage ist jeweils die südliche Bogenhälfte als nur äußerst flache Hohlform erhalten, während der nördliche, von einem Bach durchflossene Teil als markantes Kastental (s. Photo 18) ausgebildet ist.

Rinnen, die nicht von einem Bach durchflossen werden, münden hängend auf das Emstal, so z. B. südlich des Hofes Mehringen und beim Hof Schulte nördlich von Bernte.

Die Rinnen reichen bedeutend tiefer als es ihre heutige Oberfläche erkennen läßt, da sie weitgehend mit Niedermoortorfen ausgefüllt sind.

¹ s. Schrader 1965, Karte 56.

² Phillipson, Leipzig 1924, zitiert bei W. Müller 1956, S. 502.



1 = Groß-Fullen ¹, 2 = Oberlangen ², 3 = Sustrum ³,
4 = Herbrum ⁴

Auffallend ist die überaus große Tiefe der Oberlanger Rinne. Sie übertrifft die der anderen um etwa 4 m. Es scheint, daß hier die auf ihrem weichselzeitlichen Talboden fließende Ems gezwungen worden ist, in die Tiefe zu erodieren. Das Gebiet um Oberlangen wird auch bei der Betrachtung der Unteren Niederterrasse als eine Zone mit einer ehemals starken Tiefenerosionstendenz auffallen.

Trockengefallen sind die Rinnen im allgemeinen vor etwa 8000 Jahren, im Boreal ⁵.

Die Kalkmudde-Ablagerung in der Oberlanger Schlinge zeugt jedoch davon, daß diese Hohlform wegen ihrer außergewöhnlichen Tiefe noch längere Zeit Wasser führte. Bei der Sustrumer

¹Heinemann 1962 e.

²Holze/Schneekloth 1956 b.

³Holze 1955 a.

⁴Holze 1955 c.

⁵Jonas 1943, S. 39.

Schlinge deutet dagegen ein fossiles Podsolprofil unter den Torfen ¹ darauf hin, daß diese Rinne vor dem Einsetzen der Moorbildung völlig ausgetrocknet war. Damals muß der Grundwasserspiegel und damit auch der Flußspiegel tiefer gelegen haben als heute.

Im mittleren Atlantikum drangen jedoch infolge eines Anstiegs des Emspiegels und wahrscheinlich auch eines Emporwachsens des Talbodens die Hochfluten der Ems wieder in die ONT-Schlingen ein ². In dieser Zeit begann auch nach pollensanalytischen Untersuchungen die Torfbildung in den Rinnen ³.

Während der Eisenzeit wurden Bohlwege zum Überqueren dieser vermoorten Rinnen angelegt ⁴. Die Überlagerung der Torfprofile durch Flugsande erfolgte im späten Mittelalter ⁵. Oft ist diesem Prozeß durch künstliche Übersandungen nachgeholfen worden. Heute werden diese Rinnen als Grünland genutzt.

¹Roeschmann 1960, S. 798.

²Jonas 1943, S. 39.

³W. Müller 1956, S. 492.

⁴Jonas 1943, S. 40.

⁵Müller 1956, S. 496.

C. Die Untere Niederterrasse (UNT)

1. Stand der Forschung

Auf den um die Jahrhundertwende aufgenommenen geologischen Karten 1 : 25000 ist das ganze Emstal mit all seinen Formen, ausschließlich der Taldünen, in der Farbe der holozänen Fluß-sedimente wiedergegeben. Die Untere Niederterrasse wird meist zu den Talsanden gerechnet, die Inselterrasse zu den jungen Alluvionen. Diese geringe Differenzierung der Talformen mag einer der Gründe dafür sein, daß die beiden jüngsten weichselzeitlichen Terrassenstufen der Ems erst recht spät erkannt worden sind. So schrieb Tietze vor einigen Jahrzehnten noch, daß das Emstal unterhalb der Talsandebene keine Terrassen mehr besitze ¹. Erst 1933 wies Beyenburg als erster auf die Existenz der UNT hin, als er bei einer Beschreibung des Blattes Schüttorf schrieb: "Am Nordrand des Blattes bei Mehringen, wo die Ems noch eben in den Kartenbereich hineinragt, ist, mit einer deutlichen Terrassenkante gegen die älteren Talsande abgesetzt, eine Niederterrasse aufgeschüttet" ².

Nachdem die UNT am Oberlauf 1950 zum ersten Male beschrieben worden ist ³, gibt 5 Jahre später Roeschmann im Rahmen seiner Bodenuntersuchungen eine grobe Beschreibung dieser Terrassenstufe am Mittellauf. Er erklärt, daß dieses Niveau unterhalb von Rheine nur noch sehr sporadisch erhalten und lediglich bei Mehringen und Schepsdorf deutlicher erkennbar sei ⁴.

Eine genaue Untersuchung dieser Terrassenstufe stand also am Mittellauf noch aus.

2. Der Verlauf der UNT

Die Untere Niederterrasse nimmt am Oberlauf ihren Anfang bei Harsewinkel, etwa 50 Tal-Kilometer unterhalb der Emsquelle ⁵.

¹Tietze 1906, S. 160.

²Beyenburg 1933, S. 624.

³Hesemann 1950.

⁴Roeschmann 1955, S. 148/149.

⁵Hesemann 1950.

Das nördlichste sichere UNT-Vorkommen ist der Ahlener Esch, Tal-Kilometer 240.

Auf einer Tallänge von etwa 190 km, d. h. auf $\frac{2}{3}$ der gesamten Ems-Tallänge, begleitet die UNT als ein zwischen der ONT und dem Talboden liegendes Niveau die Ems.

Sie erscheint am deutlichsten dort, wo das Emstal seine größte Tiefe besitzt: zwischen Greven und Listrup. In diesem 60 km langen Talabschnitt überragt die UNT die Talaue um 5 - 6 m, und der gleiche Abstand trennt sie von der ONT.

Unterhalb von Listrup, wo die Taltiefe ständig abnimmt, verringert sich der Abstand der UNT zu den beiden benachbarten Niveaus immer mehr, so daß sie emsabwärts als selbständiges Niveau immer schwächer in Erscheinung tritt.

Die UNT nähert sich jedoch, wie es aus der folgenden Tabelle (S. 64) ersichtlich wird, der höher liegenden ONT schneller an als dem Talboden. An ihrem Endpunkt bei Ahlen trennt sie nur noch 1 m von der ONT, von der Talaue jedoch der doppelte Betrag.

Es hat den Anschein, daß die UNT nicht, wie Roeschmann es annahm, unter die TA untertaucht ¹, sondern daß sie auf die ONT ausläuft. Unterhalb von Ahlen scheint sie mit der ONT eine morphologische Einheit zu bilden, so daß der Ahlener Esch nicht das Endglied des UNT-Verlaufes, sondern lediglich die letzte selbständige UNT-Fläche darstellt.

Da das Gefälle der ONT 33 cm/km, das der UNT 27,5 cm/km beträgt, verringert sich der Abstand zwischen beiden Niveaus pro Kilometer um 5,5 cm. Der Abstand zwischen UNT und TA (Gefälle 23,5 cm/km) nimmt dagegen auf jeden Kilometer nur um 4 cm ab. Dieser Vergleich der Gefällsverhältnisse zeigt die Tendenz der UNT, sich zunehmend der ONT anzunähern.

Für die unterschiedlichen Gefällskurven der beiden wechsellagernden Terrassen bieten sich zwei Erklärungen an:

¹Roeschmann 1955, S. 166.

1. Die ONT wurde bei einem tiefer liegenden Meeresspiegel gebildet als die UNT und ist damit auf ein tieferes Erosionsniveau ausgerichtet.

Mit dieser Erklärung hat Roeschmann das steilere Einfallen der ONT gegenüber der UNT gedeutet ¹. Sie ist jedoch unwahrscheinlich, da sich bei dem äußerst flach abfallenden Nordseeboden verschiedenen hohe Meeressstände allein auf die Länge des Flusses, jedoch nicht auf sein Gefälle ausgewirkt haben ².

2. Die ONT fällt steiler nach Norden ein, weil sie als die ältere der beiden Terrassen länger der Schollenkipfung ausgesetzt ist.

Dechend hat für den Küstenraum einen seit dem Eem-Interglazial enhaltenden Senkungsbetrag von 4 - 5 cm/Jh. angegeben ³, so daß ein Altersunterschied von etwa 8000 Jahren eine im Unterlaufsgebiet um 4 m größere Absenkung der ONT gegenüber der UNT ergeben würde.

Ost-west-verlaufende Täler sind von dieser Senkung nicht betroffen worden. Das der Ems-ONT entsprechende weichselzeitliche Hase-Vechte-Tal hat ein Gefälle von nur 22 cm/km ⁴. Die Gefällsdifferenz zwischen den beiden jungpleistozänen Talböden gibt eine Vorstellung vom Ausmaß der seit ihrer Bildung erfolgten Schrägstellung der ONT.

Das Auslaufen der UNT auf der mit der Talsandebene eine morphologische Einheit bildenden ONT findet seine Entsprechung im Verhalten der Weser-Niederterrasse zu den Talsanden des Aller-Urstromtales. Wie an der Mittleren Ems nähern sich am Weser-Mittellauf beide Niveaus immer mehr an, um sich schließlich bei Hoya zu vereinigen ⁵.

¹Roeschmann 1955, S. 166.

²Schmitthenner 1937.

³Dechend/Gronewald 1961.

⁴Tietze 1912, S. 169.

⁵Mensching 1950.

Verbreitung, Größe und Höhenlage (relative und absolute) der UNT-Relikte

Vorkommen	Unterh. Häresen- winkel	Varren- dorf	Teigte	Greven	Gellen- dorf	Bent- lage	Selz- bergen	Listrup	Mehrg.- leschede	Darne
Flächengröße ²	-	-	-	-	-	1	1	2	3	3
Höhe über NN	62	54	51	44	35	31-33	30-31	28-29	27-28	24-25
Abstand zur ONT	2	3,5	4,5	6	5-6	5-6	6	5	4,5	3,5
Abstand zur TA	3	4	4	5	5	5-6	5	5	4,5	4
Vorkommen	Scheps- dorf	Alten- lingen	Biene	Geeste	Schwe- fingen	Wesuwe	Emmeln- Haren	Oberlg.- Tenge	Oberlg.- Letthen	Ahlen
Flächengröße ²	2	1	2	3	3	2	3	2	1	2
Höhe über NN	22	20-21	19-20	17,5	12-12,5	11,5	11	10	7	
Abstand zur ONT	2,5-3	3	2,5-3	2,5	2	1,5-2	2	2-2,5	1	
Abstand zur TA	4	3,5-4	3,5	3	2,5	2-2,5	2,5	2,5-3	2	

¹Nach Besemann (1950)

²Flächeneinheiten: 1 = mehr als 1 qkm

2 = 0,5 - 1 qkm

3 = 0 - 0,5 qkm

3. Die Physiognomie der UNT

Die Terrassenkartierungen am Oberlauf von Hesemann (1950) und Hempel (1963) lassen erkennen, daß die UNT zwischen Gitttrup und Gellendorf weite Verbreitung besitzt. Sie ist an einem der Ufer immer erhalten, meistens jedoch an beiden, und zwar ziemlich großflächig. NW von Hembergen, gegenüber Emsdetten und bei Mesum erreicht sie Flächen von 4 - 6 qkm.

Ganz anders sind die Verhältnisse jedoch am Mittellauf. Hier ist die UNT auf weiten Strecken vollständig ausgeräumt worden. Wo sie erhalten ist, besitzt sie selten eine größere Fläche als $1/2 - 1$ qkm.

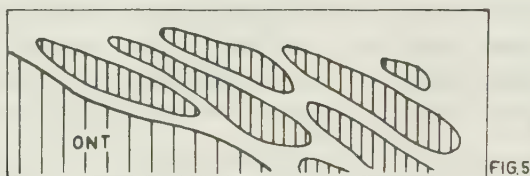
An drei gleichmäßig über den Mittellauf verteilten Stellen ist sie jedoch großflächiger erhalten, so daß man von einer schwerpunkthaften Verbreitung der UNT an der mittleren Ems sprechen kann. Bei Bentlage/Holsten, Altenlingen/Biene und Oberlangen/Lathen erreicht sie Ausmaße von jeweils etwa 3 qkm. Es ist anzunehmen, daß an diesen 3 Stellen besondere Erhaltungsbedingungen für die UNT (geringere Tendenz zur Seitenerosion) herrschen, bzw. zeitweilig geherrscht haben. Auf diese Frage wird bei der Betrachtung der Längsprofile genauer eingegangen.

Die Laufabschnitte mit rudimentärer und die mit großflächigerer UNT-Verbreitung unterscheiden sich auch in der Grundrißform der einzelnen Relikte.

a. In den Abschnitten schwacher UNT-Verbreitung sind die Relikte in der Regel an den UNT-Hang angelehnt und besitzen die Form eines zwischen zwei Mäanderbögen stehengebliebenen Spornes. Diese Form zeugt davon, daß die UNT hier durch die Seitenerosion eines stark mäandrierenden Flusses weitgehend ausgeräumt worden ist.

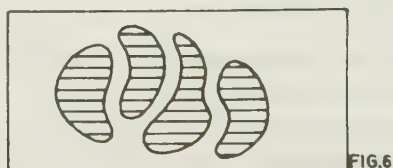


b. Die größeren UNT-Vorkommen sind jeweils in einzelne Glieder zerschnitten, bei Bentlage, vor allem aber bei Oberlangen, in eine Vielzahl paralleler Riedel:



Diese Formen sind nicht von einem mäandrierenden, zur Seitenerosion neigenden, sondern von einem gestreckten, mehr in die Tiefe erodierenden Fluß geschaffen worden. Hier herrschte nicht Ausräumung, sondern nur Zerschneidung der UNT-Flächen. Die Rinnen zwischen den Riedeln setzen sich scharf von der Oberfläche ab (Photo 24).

c. Eine Übergangsform weist die UNT um Altenlingen auf. Auch hier ist eine größere Fläche durch die Flußarbeit zerschnitten worden, jedoch besitzen die einzelnen Glieder nicht die rückenartige Form des letzten Typs, sondern rundliche Umrisse. Hier war es ein gewundener, aber doch überwiegend zur Tiefenerosion neigender Fluß, der diese einst zusammenhängende Fläche zergliedert hat.



Stößt die UNT an die Talsau oder gar direkt an die Ems, so bildet sie einen steilen Hang (Profile A, B, C, G in Abb. 8, Photos 23, 25, 28). Wird sie jedoch von einer Inselterrassenfläche umgeben, wie bei Geeste, so wölbt sie sich mit einem sanften Hang empor.

Von normalen Hochwassern wird die UNT nicht bedroht, da sich

in dem Maße, in dem sie sich nach Norden der Talaue nähert, auch die Flutwelle infolge der zunehmenden Talverbreiterung verflacht. Mehrere Ortschaften liegen daher in relativ hochwassersicherer Lage auf der UNT: Listrup, Schepsdorf, Holt-
hausen (Lingen), Haren, Nieder- und Oberlangen, Lathen und Ahlen.

4. Böden und Nutzung der UNT

Die UNT wird grundsätzlich ackerbaulich genutzt. (Die einzige Ausnahme ist eine mit Buchenwald bestockte UNT-Fläche bei Salzbergen.) Sie stellt ein günstiges Zwischenniveau zwischen den geringwertigen und z. T. trockenen Böden der ONT und den feuchten Talböden dar. Fast immer trägt sie eine Plaggenuflage, deren Mächtigkeit (12 dm auf dem Ahlener Esch) davon zeugt, daß sie seit langen Zeiten als Anbaufläche dient.

Am Oberen Mittellauf wird unter der Plaggendecke stets ein tief verbraunter, sandiger Aueboden erbohrt, der sich teilweise zu einer Braunerde weiterentwickelt hat.

In der Höhe der Hase-Mündung geht dieser Bodentyp jedoch ews-
abwärts in einen feuchten Podsol über. Das Übergangsgebiet ist durch einen Übergangstyp, eine podsoliierte Braunerde, gekennzeichnet.

Dieser Bodentyp wird z. B. unter der Dünen-Plaggenfläche des Holthausen Esches, wo ein UNT-Relikt vermutet wird, erbohrt ¹. Der Bramesch bei Abbenmühlen trägt einen Bodentyp, der von Heinemann als "schwach podsolierter Boden mit weichem braunerdeähnlichem B-Horizont" ² bezeichnet wird.

Unterhalb von Wesuwe trägt die UNT schließlich stets einen feuchten Podsol, bzw. einen 'Podsol in feuchter Lage'.

Diese Bodentypwandlung am Unteren Mittellauf kann durch ein Schwanken des Grundwasserstandes sowie durch einen Wechsel in der Vegetation entstanden sein. So ist es möglich, daß am

¹Müders 1962 b.

²Heinemann 1958 a.

Unteren Mittellauf infolge einer bis etwa zur Hase-Mündung flußaufwärts reichenden Tiefenerosionsphase der Ems der Grundwasserspiegel im Holozän für eine gewisse Zeit tiefer lag als am Oberen Mittellauf, so daß eine Podsolierung erfolgen konnte. Das erneute Ansteigen des Grundwassers führte schließlich zur Bildung des feuchten Podsols.

Auch Mückenhausen hat im nördlichen Niedersachsen mehrmals einen feuchten Podsol angetroffen, wo auf Grund der Geländelage ein Aueboden zu erwarten war. Seiner Meinung nach ist dort der Aueboden durch eine zeitweilige Heidevegetation in einen feuchten Podsol umgewandelt worden ¹.

Für die Ems würde das jedoch bedeuten, daß die UNT-Flächen des Unteren Mittellaufes der Verheidung ausgesetzt waren, während die entsprechenden Flächen des Oberen Mittellaufes stets Wald oder Ackerland trugen. Gegen diese Annahmen spricht jedoch allein die mächtige Plaggenauflage der UNT-Flächen nördlich der Hase-Mündung.

¹Mückenhausen 1935, S. 502/503.

D. Die Inselterrasse (IT)

1. Stand der Forschung

Mit der Inselterrasse besitzt das Emstal eine dritte pleistozäne Terrassenstufe, die in ihrem Niveau zwischen der UNT und der Talaue liegt.

Auch diese unterste Talstufe ist zum ersten Male von Beyenburg erkannt worden, der nach der bereits erwähnten Beschreibung der UNT bei Mehringen fortfährt: "Stellenweise hat es sogar den Anschein, als ob noch eine tiefere Terrasse, eine Inselterrasse, ausgebildet wäre. Zu genaueren Angaben reichen aber vorläufig noch nicht die Beobachtungen" ¹.

Den Namen "Inselterrasse" hatte Beyenburg vom Terrassensystem des Rheines entlehnt, wo so die Untere Niederterrasse bezeichnet wird. Als man an der Ems Beyenburgs "Niederterrasse" (s. o.) als UNT einstufte, hätte auch der Name "Inselterrasse" auf dieses Niveau übertragen werden müssen. Er blieb jedoch mit dem darunterliegenden Niveau verbunden, so daß die IT nicht, wie am Rhein, der UNT entspricht, sondern ein eigenes Niveau darstellt.

Die Inselterrasse des Oberlaufes ist bereits durch die schon mehrfach erwähnten Terrassenkartierungen von Hesemann (1950) und Hempel (1963) bekannt geworden. Bei Hempel taucht sie zum ersten Male in der Kartierung Gittrup auf. Die Physiognomie des dortigen Talbodens wird folgendermaßen beschrieben: In einem "... Gewirr von Höhenzonen und Tiefenlinien fallen einzelne Rücken heraus, die im Frühjahr 1961 weitgehend - mindestens in den höheren Partien - hochwasserfrei geblieben waren. Sie liegen 1 - 2 m über der Talaue und 2 - 3 m unter dem Niveau der unteren Niederterrasse. Wenn sie im Bereich von Gittrup wegen der Kleinheit der Areale noch nicht als selbständige Talstufe besonders auffielen, so kann das ganz sicher für die Verhältnisse zwischen Hembergen und Sserbeck

¹Beyenburg 1933, S. 624.

und von da weiter emsabwärts gelten. Es ist die Inselterrasse." ¹

2. Der Verlauf der Inselterrasse

Die IT geht nicht, wie die UNT, aus einem höheren Niveau hervor, sondern sie wächst zwischen Telgte und Gittrup gleichsam aus der Talaue hervor. Dies ist jedoch nicht genetisch zu verstehen, da die IT älter als die Talaue ist.

Der Aueabstand wächst bis Salzbergen-Listrup auf fast 3 m an, um dann emsabwärts wieder abzunehmen.

Nach den Kartierungen von Hesemann (1950) und Hempel (1963) begleitet die IT nahezu lückenlos die ganze Obere Ems zwischen Greven und Gellendorf. Unterhalb von Rheine tritt sie jedoch, wie schon die UNT, meist nur noch rudimentär in Erscheinung. Ihre größte Verbreitung besitzt die IT zwischen Hanekenfähr und Rühle. In diesem Talabschnitt drückt sich in dem Verhältnis Tallänge : Flußlänge = 1 : 1,2 eine verhältnismäßig geringe Mäandertätigkeit und somit eine schwache Neigung zur Seitenerosion aus. Dagegen lautet dieses Verhältnis in dem Talabschnitt zwischen Bexten und der Listruper Schleuse, in dem die IT weitgehend der Seitenerosion zum Opfer gefallen ist, 1 : 1,85.

Für den Unteren Mittellauf lassen sich keine genauen Angaben über den Erhaltungsgrad der IT machen, da sie dort teilweise von jungen Sedimenten bedeckt und somit nicht faßbar ist.

3. Die Physiognomie der Inselterrasse

Auch bei der Inselterrasse lassen sich verschiedenen Laufabschnitten unterschiedliche Grundrißformen der Relikte zuordnen.

a. Oberhalb Hanekenfähr: Kleine, an höhere Niveaus angelehnte Relikte, meist in Spornform.

b. Hanekenfähr-Dalum: Größere, jedoch stark zerschnittene

¹Hempel 1963, S. 71.

Flächen. Die Zerschneidung ist besonders stark zwischen Holt-
hausen und Biene.

c. Dalum-Röhle: Größere unzerschnittene, an die ONT angelehnte
Flächen.

d. Unterhalb Röhle: Inselhafte Flächen inmitten der Talaue,
meist in Flußnähe, stromlinienförmig zugeschnitten. Am Unte-
ren Mittellauf macht die Inselterrasse also ihrem Namen Ehre.

Morphologisch tritt die IT am markantesten zwischen Salzber-
gen und Elbergen in Erscheinung (s. Photo 30). Die Seitenero-
sion der weitschwingenden Mäanderbögen, der in diesem Talab-
schnitt die IT weitgehend zum Opfer fiel, hat bei den Relik-
ten durch ständige Unterschneidung für die Steilhaltung der
Hänge gesorgt.

Wie sich noch erweisen wird, ist wahrscheinlich eine schwache
junge Hebung jenes Talabschnittes für die scharfe Heraus-
präparierung dieser Formen verantwortlich.

Auf weiten Strecken tritt die IT überhaupt nicht hervor, da
sie von jungen Sedimenten verhüllt wird. Das ist einmal dort
der Fall, wo in Talverengungen infolge des höheren Hochwas-
ser-Anstieges die Akkumulationen größte Höhen erreichen:
zwischen Iheine und Salzbergen (Talbreite: 800 - 1000 m,
Steighöhe des Febr.-HW 1946: 7 - 8 m) sowie zwischen Haneken-
fähr und Niederderme (Talbreite: 1000 - 1200 m, Steighöhe des
Febr.-HW 1946: 6 m).

Unterhalb von Meppen hat sich die IT der Talaue so weit ge-
nähert, daß sie in, z. T. sogar unter das Niveau der Aue-
sande geraten ist. Das Photo 43 zeigt eine IT-Fläche, er-
kenntlich an der dunkleren Bodenfarbe (keine Plaggen!), in
einer Höhe mit den an sie angeschweißten, durch Bodenbildun-
gen noch kaum gefärbten Akkumulationen.

Da anzunehmen ist, daß die IT auf weiten Strecken ganz unter
die Auesande untergetaucht ist, ist ihre Verbreitung offen-
sichtlich größer als es aus den Kartierungen hervorgeht. Vor
allem dürfte das äußerst seltene Auftreten der IT unterhalb
von Lathen eher auf Übersandung der meisten Relikte als auf

nahezu vollständiger Ausräumung dieser Terrassenstufe beruhen.

Am ganzen Unteren Mittellauf tritt die IT nur in beckenartigen Talerweiterungen, wo infolge der Fluthöhenverflachung die Akkumulationsniveaus niedriger sind, deutlich hervor: bei Wesuwe, nördlich Haren, bei Steinbild und Herbrum.

Meist ragt nur der höhere emswärtige Rand der IT, das Hochufer des einstigen Talbodens, aus den Auesand- bzw. den Niedermoorflächen hervor.

Unterhalb von Haren trägt ein derartiger schwach aufgewölbter, flußparalleler IT-Rücken den treffenden Namen "Landegge".

4. Die Böden der Inselterrasse

Die Inselterrasse trägt einen tiefgründigen Braunen Aueboden. Eisenkonkretionen im Oberboden weisen darauf hin, daß sich dieser Boden aus einem ehemaligen Glei entwickelt hat und somit als sekundärer Brauner Aueboden anzusehen ist¹. Drei Profile sollen ein Bild dieses Bodentyps geben:

<u>IT-Fläche SW Helschen</u>	<u>IT-Fläche bei Herzford</u>	<u>IT-Fläche westl. Altenlingen</u>
-10cm: graubr.S.	-20cm: graubr. fsU	-20cm: graubr. 1'S
-30cm: hellrötl.br. S mit Eisen- konkretionen	-80cm: ockerbr.fsU >80cm: gelbgr. fs (nach Raupach 1957)	-35cm: dunkelbr.1'S -60cm: mittelbr.1'S -85cm: hellbr. fs >85cm: gelbgr. fs (nach eigener Aufnahme)
-75cm: rötl.br. 1'S		
-95cm: rötl.br. 1'S mit Rostfl.		
> 95cm: heller S mit Rostfl.		

(nach Roeschmann 1955)

- 2 -

Die Profilbeschreibungen zeigen in verschiedenen Horizonten einen schwachen Lehmgehalt, wodurch sich der Aueboden der IT von dem der UNT unterscheidet. Die Schichtung und der Gehalt

¹Roeschmann 1955, S. 79.

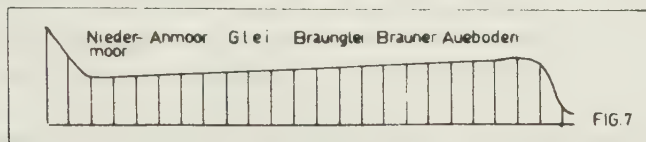
²Abkürzungen der Bodenarten: S = Sand, fs = Feinsand, fs = feinsandig, 1' = schwach lehmig, U = Schluff

an bindigem Material weisen die IT als Akkumulationsform aus.

B. Große weist allerdings darauf hin, daß der Lehagehalt auch "in situ" entstanden sein kann, als mit der Verwitterung einhergehende Tonmineralneubildung ¹.

Nähert sich die IT wieder dem GW-Spiegel, sei es flußabwärts durch die ständige Verringerung des Aueabstandes oder talrandwärts durch die scheinbare "Kippung" (Ausbildung von Hochufer und Sietland) der Flächen, so setzt eine erneute Vergleimung des Auebodens ein. Über einen Braunglei als Zwischenstufe geht dieser schließlich wieder in einen echten Gleiboden über.

Die IT-Fläche zwischen Delum und Klein-Tesepe zeigt daher von der Ems zum Talrand folgende Bodenabfolge:



Der Anteil des Braunen Auebodens wird flußabwärts zugunsten der feuchten Bodentypen immer kleiner.

Die sich aus einem Braunen Aueboden zurückentwickelten Gleie unterscheiden sich von den primären Gleien durch ihre z. T. recht großen Eisenkonkretionen. Die Felder auf dem Gleiboden der IT bei Holthausen (Meppen) sind übersät von faust- bis kopfgroßen Eiseneisenknollen. Es scheint, daß bei der Vergleimung des Br. Auebodens dessen Eisenkonkretionen als Kristallisationskerne für weitere Eisenanreicherungen wirken. Fällt der emsnale trockenere Rand der IT, der noch einen Br. Aueboden trägt, der Flußerosion zum Opfer, so weisen auf der Pestfläche nur noch die Eisenkonkretionen im Oberboden der Gleie auf deren Eigenschaft als IT-Helikt hin. Dies ist z. B. westl. der Linie Holthausen-Müntel der Fall. Roeschmann nimmt sogar an, daß die von ihm beschriebenen eisenreichen Horizonte im tieferen Untergrund der Gleiböden von untergetauchten IT-Flächen zeugen ².

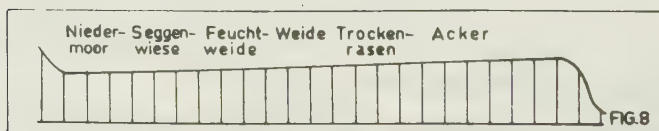
¹Große 1957 b.

²Roeschmann 1955, S. 153.

5. Die Nutzung der Inselterrasse

Da der Braune Aueboden im Vergleich zu den übrigen Böden des Emstaales recht fruchtbar ist - Raupach gibt für die IT-Böden bei Herzford die Bodengütezahl 51 an ¹ - wird die Inselterrasse im allgemeinen ackerbaulich genutzt. Lediglich am Oberen Mittellauf kann man vereinzelt eine extensivere Nutzung finden. Bei Salzbergen ist die IT z. B. mit Kiefernwald, um Herzford und im Biener Busch mit Laubwald bestockt.

Unterhalb von Dalum sind nur auf dem trockeneren emswärtigen Rand der IT Felder angelegt, wie es das Flurbild des Emstaales bei Groß-Hesepe und nördl. Varloh (s. Fig. 46) deutlich zeigt. Die feuchteren Teile werden als Grünland genutzt, so daß sich von der Ems zum Talrand folgende Abfolge ergibt:



¹v. Raupach 1957.

E. Die Entstehung der weichselzeitlichen Terrassen

1. Der Ablauf der Weichselkaltzeit

a. Die Klimaphasen

Während der 60000 - 70000 Jahre umfassenden Weichselkaltzeit wurden im Emsgebiet die Talsandebene und die drei betrachteten Terrassen aufgeschüttet. Akkumulations- und Erosionsphasen müssen in der letzten Kaltzeit also mehrfach aufeinander gefolgt sein. Mit der bis in die Mitte dieses Jahrhunderts vorherrschenden, von A. Penck 1922 begründeten Auffassung einer einheitlichen und durch keine bedeutenden Interstadiale unterbrochenen Weichselkaltzeit lassen sich die geschaffenen Formen nicht erklären.

Die neueren Forschungen haben jedoch ein weitaus differenzierteres Bild des weichselzeitlichen Klimaganges erkennen lassen. Vor allem war es die Entdeckung mehrerer fossiler Bodenhorizonte innerhalb der LÖBprofile, die den Beweis für die Mehrphasigkeit der letzten Kaltzeit erbrachte.

Jeder der in verschiedenen Tiefen gefundenen Bodenhorizonte zeugt von einem wärmeren Interstadial, in dem die LÖBaufweitung unterbrochen war und Bodenbildungsprozesse auf der derzeitigen Oberfläche stattfanden ¹. Mit Hilfe der C¹⁴-Methode ließ sich das Alter der Böden und damit der Zeitpunkt der Interstadiale bestimmen, so daß die LÖBprofile die sicherste Grundlage der Weichsel-Chronologie darstellen.

Die drei ausgeprägtesten Interstadiale, die das Hochglaziale Klima unterbrochen haben, sind das Brörup-Interstadial (60000 - 55000 vor heute), das Mittelwürm-Interstadial (47000 - 34000 v. h.), das nach Gross eher einen Interstadialkomplex darstellt ², und das Paudorfer Interstadial (31000 - 27000 v. h.). Kürzere Warmphasen im letzten Abschnitt der Weichselkaltzeit waren das Bölling- und das Alleröd-

¹ S. Remy 1960.

² Gross 1966.

Interstadial.

Pollenanalytische Untersuchungen haben den Nachweis erbracht, "... daß das Klima während der Interstadiale, ganz besonders aber wahrscheinlich während des Brörup- und des Paudorfer Interstadials, erstaunlich warm gewesen ist, so daß diese Phasen eines wärmeren Klimas deutliche Zäsuren im Ablauf der Kaltzeit dargestellt haben." ¹

b. Die morphologischen Phasen

Entscheidend für das morphologische Geschehen im Flußtal ist das Belastungsverhältnis des Flusses, d. h. das Verhältnis zwischen der Last und der Kraft des Wassers ².

Beide Faktoren erfuhren in den Kaltzeiten eine gewaltige Steigerung.

Die Last des Flusses wurde beim Beginn der Kaltphase durch die auf dem Rückgang der Vegetation beruhende Verstärkung der Denudation erhöht. Sie nahm schließlich im Hochglazial enorm zu, als nach der Bildung des Dauerfrostbodens die äußerst abtragungsintensive Solifluktion große Materialmengen in das Flußtal transportierte.

In gleichem Maße wuchs auch die Leistungsfähigkeit des fließenden Wassers an, durch die Erhöhung des Abflußfaktors, vor allem aber durch die Konzentration des Abflusses, durch die zunehmende Zusammendrängung der Wasserführung auf die immer kürzer werdende Sommerperiode.

Erosion herrschte im Flußtal, solange die Kraft des fließenden Wassers die der Abtragung übertraf, solange der Fluß das anfallende Material abtransportieren konnte. Durch die starke Korrasion dieses in großen Mengen mitgeführten Materials, seine "Erosionswaffen" ³, konnte der Fluß seine Bettsohle tieferlegen.

Als nach dem Unterschreiten einer Jahrestemperatur von -2°

¹Frenzel 1967, S. 222.

²S. I. Schaefer 1950.

³Büdel 1963, S. 276.

Mit der Bildung des Dauerfrostbodens in vollem Maße die Solifluktion einsetzte, wurde das Belastungsvermögen des Flusses überschritten. Der Fluß erstickte gleichsam in seinen Akkumulationen. Schwemmkegel, die auf der ganzen Talsohle abgelagert wurden, wuchsen zu einem immer höher liegenden Talboden zusammen.

Sowohl die Erosion als auch die Akkumulation, die zur Bildung der Terrassen führten, sind also reine pleistozäne Vorgänge und spielten sich nicht, wie lange Zeit angenommen und in manchen Lehrbüchern noch behauptet wird, im Wechsel von Eiszeit und Interglazial ab. Lediglich am Beginn des Interglazials wird das äußerst schnelle Ansteigen des Meeresspiegels zu einer verstärkten Erosion geführt haben ¹.

Im Ablauf eines Interstadials und eines Glazials lassen sich folgende morphologische Phasen unterscheiden:

- Interstadial - schwächere Erosion
- Frühglazial - Erosion
- Hochglazial - Akkumulation
- Spätglazial - starke Erosion

Die kräftige Erosion der spätpleistozänen Phasen beruht sicherlich teilweise auf einer Beeinflussung durch die eustatischen Wirkungen (s. u.). Ohne die erosionsfördernde Wirkung des schnell ansteigenden Meeresspiegels ² lassen sich die beachtlichen Erosionsleistungen der nur kurzen und in ihrem Klima bereits dem Holozän angenäherten spätweichselzeitlichen Interstadiale (vor allem das Alleröd-Interstadial) nicht erklären.

¹Illies 1950, 1952.

²Illies 1950, 1952.

2. Die weichselzeitliche Geschichte der Ems und die Bildung der Terrassen

a. Alt- und Mittelweichselzeit ¹

In diesem etwa 30000 Jahre währenden Abschnitt der Weichselkaltzeit wurde die Talsandebene aufgeschüttet. Periglazialerscheinungen, u. a. kryoturbat gestörte Horizonte ², lassen erkennen, daß die Talsande älter sind als die Epoche periglazialen Klimas des letzten Kaltzeit-Hochstandes ³.

Die Ems pendelte in dieser Zeit als stark verwilderter Fluß unter ständigen Laufverlegungen in dem breiten trichterförmigen Tal zwischen Hondsrug und Hümmling. Wärmere Phasen, wie vor allem das Brörup-Interstadial, haben zwar eine vorübergehende Tiefenerosion bewirkt, jedoch wurden die dadurch geschaffenen Täler in den folgenden Glazialphasen wieder zugeschüttet.

b. Jungweichselzeit

ba. Erosionsphase des späten Hochglazials A ⁴, des Paudorfer Interstadials und des frühen Jungweichsel-Hochglazials (35000 - 25000 Jahre vor heute)

In dieser Phase schnitt die Ems ein breites Kastental in die Talsandebene, das in seinem Verlauf jedoch auf weiten Strecken wahrscheinlich nicht mit dem heutigen Emstal übereinstimmte (vor allem unterhalb Lingen). Es ist anzunehmen, daß es in das "Ur-Emstal" ⁵ am Osthang des Hondsrug übergang.

bb. Akkumulationsphase des Jungweichsel-Hochglazials (25000 - 17000 vor heute)

Die nun wieder überbelastete und verwilderte Ems füllte ihr Tal mit den Akkumulationen völlig auf. Als die Talschle (ONT) das Niveau der Talsandebene erreicht hatte, erfolgten zahlreiche Laufverlegungen des Flusses. Offensichtlich richtete

¹Wärm-Chronologie nach Büdel 1960, Frenzel 1967, Gross 1956/58/60/62/66, Klute 1951, Kraus 1962, Schwarzbach 1961.

²Grahle 1960, S. 200.

³Illies 1950, S. 549.

⁴Nach Frenzel 1967.

⁵Ligterink 1954.

die Ems ihren Lauf jetzt unter dem Druck der Schollenkipfung und dem Einfluß des "Emssprunges" in die charakteristische S-N-Richtung aus. Sie glich am Ende dieser Phase, als sie in keinem Tal mehr floß und ihre zahlreichen Arme nur durch die Uferdämme zusammengehalten wurden, in ihrem Grundriß dem heutigen Haselauf im Artland.

bc. Erosionsphase des späten Jungweichsel-Hochglazials, des Bölling-Interstadials und der frühen Älteren Dryaszeit (17000 - 12500 vor heute)

Nach dem Klimaumschwung und der daraus resultierenden Verminderung des Belastungsverhältnisses des Flusses erfolgte zunächst eine Änderung der Grundrißgestalt: aus dem verwilderten wurde ein mäandrierender Fluß. Die fossilen Mäander auf der ONT sind demnach etwa 15000 Jahre alt.

Eine weitere Abnahme der Belastung bewirkte eine Verkleinerung der Mäanderbögen und eine Verstärkung der Tiefenerosion. Die Ems schnitt in den folgenden 4000 Jahren ihr heutiges Tal ein, und zwar bis unter das Niveau der heutigen UNT. Diese Tieferlegung der Talsohle entspricht einem Erosionsbetrag von etwa 1,5 m in 1000 Jahren.

bd. Akkumulationsphase des Hauptstadiums der Älteren Dryaszeit (12500 - 11500 vor heute)

In dieser spätweichselzeitlichen Kaltphase wird der Talboden durch starke Hochwasser-Akkumulationen bis zum Niveau der heutigen UNT aufgehöhht.

Extreme Hochwasser erreichen noch das Niveau der ONT und lagern auf ihrem Rand Sedimente ab.

be. Erosionsphase der ausgehenden Älteren Dryaszeit und des Alleröd-Interstadials (11500 - 10800 vor heute)

"Der Zusammenschluß von Birken und Kiefern zu einem ersten, wenn auch noch lichten Waldschleier im Alleröd ... bedingte zusammen mit der durch die steigende Klimawärme erhöhten unmittlbaren Verdunstung einen größeren Wasserverbrauch und trug zur Milderung der Gegensätze des Abflusses bei. Im ganzen bewirkten die Bedingungen dieser Zeit einen Rückgang der

Hochwasserwirkung" ¹.

Die veränderten Hochwasserverhältnisse sowie die eustatischen Wirkungen (s. u.) hatten eine Tiefenerosion zur Folge, die in Verbindung mit der Seitenerosion den alten Talboden weitgehend ausräumte und seine Reste zu einer Terrasse, der UN^m, werden ließ.

Von der Vegetation der Allerödzeit zeugt der sog. "Usselo-Horizont", der aus humosen Ablagerungen in den obersten Tal-sand-Dezimetern besteht ².

bf. Akkumulationsphase der Jüngeren Dryaszeit (10800 - 10000 vor heute)

In dieser letzten Kaltphase weicht der Wald noch einmal zurück und macht einer schüttereren Tundravegetation Platz. Die Denudation nimmt wieder zu, die Hochwasserablagerungen wachsen erneut an und bilden einen neuen und höheren, im Niveau der Inselterrasse liegenden Talboden.

Hövermann wunderte sich über die "morphologische Bedeutung dieser Schlußphase der letzten Kaltzeit", die auch im Harz und in dessen Vorland zur Aufschüttung einer Terrasse in den Flußtälern führte ³.

Jedoch läßt die mehrere Meter mächtige Auelehmdecke im Einzugsgebiet der Weser erkennen, zu welchen Akkumulationsleistungen ein Fluß in der relativ kurzen Zeit von nur wenigen Jahrhunderten imstande ist.

bg. Erosionsphase des frühen Holozäns

Durch die Tieferlegung des Talbodens bis mehrere Meter unter das Niveau des heutigen wurde die Inselterrasse morphologisch herauspräpariert.

Damit ist die Bildung der weichselzeitlichen Niveaus abgeschlossen.

¹Nietsch 1952, S. 35.

²Grahle 1960, S. 201.

³Hövermann 1953, S. 12, 13.

F. Fossile Emsläufe auf der ONI und der Talsandfläche

1. Vorüberlegungen

Die Betrachtung der fossilen Mäanderschlingen auf der emsnahen ONI hat gezeigt, daß sich die in der Weichselkaltzeit angelegten Hohlformen bis in das Holozän hinein recht gut erhalten haben und noch heute sichtbar sind.

Es ist daher zu erwarten, daß auch die weichselzeitlichen Flußläufe, die teilweise vom heutigen Lauf abweichen, ihre Spuren auf der Talsandfläche (bzw. der ONI) hinterlassen haben.

Von Grabert ist ein solcher fossiler Lauf bereits beschrieben worden¹. Oberhalb von Rheine sind zwei von alten Strichdünen begleitete Talzüge in die östliche ONI-Fläche eingesenkt. Sie vereinigen sich bei Bevergern, um entlang einer Verwerfungslinie den flachen Cenomanrücken zu queren.

Grabert nahm an, daß dieser Lauf erst in historischer Zeit, seinen Vermutungen nach gegen 800 n. Chr., von der Ems verlassen worden ist.

Die Höhenlage dieser fossilen Aue, etwa 10 m über der heutigen Talaue, spricht jedoch für ein weitaus höheres Alter. Es besteht kein Zweifel, daß diese Rinnenzüge lediglich in der zweiten Hälfte der Weichselkaltzeit von der Ems durchflossen worden sind.

In den folgenden Kapiteln sollen einige fossile Emsläufe, die auf der Talsandfläche westlich des Ems-Mittellaufes zu erkennen sind, beschrieben werden.

¹Grabert 1952.

2. Die pleistozäne Ems-Vechte-Verbindung

Die Lingen-Lohner Berge setzen sich nach Westen in einer schmalen Sandzunge fort, die das Bourtanger vom Bentheimer Moor trennt und früher in diesem ganzen Moorgebiet die einzige Straßenverbindung nach Holland erlaubte. Die alten Straßen von Bremen und Braunschweig nach Amsterdam führten über diese trockene Sandzunge, der heute die Bundesstraße 213 folgt.

In der Saaleeiszeit lief das Urstromtal der Weser am Südrand dieser späteren Sandzunge entlang.

Seit langem beschäftigt man sich mit der Frage, ob auch noch während der Weichselkaltzeit durch den Paß zwischen den Emsbürener und Lohner Bergen ein Abfluß nach Westen erfolgte, d. h., ob am Südrand der erwähnten Sandzunge eine Verbindung zwischen Ems und Vechte bestanden hat. Das hier völlige Fehlen einer morphologisch ausgeprägten Wasserscheide zwischen beiden Flußgebieten spricht für diese Annahme.

Kurz nach der Jahrhundertwende hat R. Bielefeld dieses Gebiet nach Resten des vermuteten weichselzeitlichen Flusses untersucht.

Er fand zahlreiche Rinnen, die zwischen Leschede und Elbergen das Emstal verlassen und sich in mehreren Talzügen durch die Engdener Wüste nach Westen fortsetzen und Anschluß an die Vechte finden. Das Haupttal hat seiner Beschreibung nach eine Breite von 150 - 200 m und ist auf Grund seiner Feuchtigkeit mit Gras und Binsen bewachsen. Nach Regenfällen soll es bis über 1/2 m tief unter Wasser stehen.

Bielefeld rekonstruierte in einem Kartenbild diese alte Verbindung zwischen Ems und Vechte, beging dabei jedoch den unverzeihlichen Fehler, den Arm, der bei Leschede das heutige Emstal verläßt, über die Emsbürener Berge nach Westen laufen zu lassen ¹.

¹Bielefeld 1906 .

Diesen Irrtum nahmen daraufhin Schucht und Tietze zum Anlaß, in bissiger und ironischer Weise Bielefelds Untersuchungen jeglichen wissenschaftlichen Wert abzusprechen. Sie bestreiten, "daß in diesem Paß sich irgendwelche Anzeichen solcher Ströme, wie sie Bielefeld auf seinem Kärtchen darstellt, erhalten haben" ¹. Beide Autoren sehen diese Rinnen, deren Existenz sie nicht abstreiten, als Produkte öolischer Ausräumung an.

Bielefeld, der seinen Fehler hinsichtlich des Verlaufes des südlichen Armes eingestehen mußte, antwortete in einer Erwiderungsschrift: "Gewiß gebe ich zu, daß ich hier Beobachtungsfehler gemacht habe, die ich selbst nicht entschuldige, die man aber erklärlich finden wird, da ich das Gebiet unter sehr schwierigen Verhältnissen zu begehen hatte, indem ich oft und lange unter Wasser waten mußte." ²

Soweit diese mehr als sechs Jahrzehnte zurückliegende Auseinandersetzung über die weichselzeitliche Ems-Vechte-Verbindung. Wenn Bielefelds Kartendarstellung auch Mängel aufweist, so haben im Grunde seine Untersuchungsergebnisse doch ihre Richtigkeit.

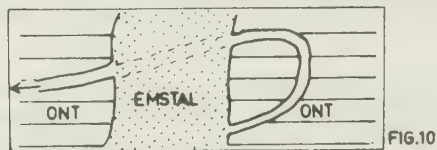
Zwischen Mehringen und Elbergen zweigen 8 - 10 Talzüge in westlicher Richtung vom Emstal ab. Es ist möglich, daß hier ein Streben zum "Emssprung", der westlich der Emsbürener Berge verläuft, bestand.

Diese Talzüge werden heute nur von äußerst kleinen Bächen durchflossen und münden z. T. hängend auf das Emstal. Die Orte Mehringen, Leschede, Bernte und Elbergen liegen an derartigen Abzweigungen weichselzeitlicher Talzüge. Im Bereich des etwa 1000 m breiten, trockenen und schwach aufgewölbten Ems-talrandes sind diese Tiefenzonen deutlich im Gelände sichtbar, und man spürt sie beim Autofahren am ständigen Auf und Ab der Straße zwischen Leschede und Elbergen.

¹Schucht/Tietze 1907, S. 224.

²Bielefeld 1907, S. 286.

Die bei Mehringen, Tegeder und Leschede abzweigenden Talzüge scheinen eine Fortsetzung des bei Listrup auf das heutige Emstal stoßenden fossilen Flußlaufes auf der rechten ONT zu sein (s. Abb. 24), während die über 3 m tiefe Talung nördlich von Bernte mit einer fossilen Mäanderschlinge auf dem gegenüberliegenden Ufer in Verbindung stehen dürfte.



Alle diese Täler stoßen nahezu senkrecht auf den Emsbürener Höhenrücken, um an dessen steilem Osthang entlang in einer breiten Niederungszone nach NNW-NW zu laufen. Jenseits der Nordspitze dieses Rückens vereinigen sie sich im Bernter Moor mit einem von Elbergen kommenden Tal.

Dieses Elberger Tal ist das markanteste von allen. Im Bereich des Ems-Talrandes erscheint es als 5 m tiefes und 50 m breites steilwandiges Kestental (s. Photo 19). Die Wege und Straßen des Ortes Elbergen queren dieses Tal über aufgeschüttete Dämme. Abgesehen von einem winzigen Bach ist dieses Tal so trocken, daß auf seiner Sohle ein Hof angelegt worden ist.

Es hat den Anschein, daß dieses Tal einst von der Aa durchflossen worden ist, die gerade in dieser Höhe in die Ems mündet.

Vom Bernter Moor aus laufen die Tiefenzonen, die im Luftbild deutlich zu verfolgen sind, in vielen Windungen nach Westen (s. Abb. 16).

Alte, flache Strichdünen, die in ihrem Kern sicherlich Aufschüttungen dieses ehemaligen Flusses enthalten, ziehen parallel zu den Rinnen nach Westen und stellen so eine Verbindung zwischen den Talranddünen der Ems und der Vechte dar.

In der Höhe von Nordhorn biegt dieser vielarmige fossile Lauf nach NW ab. Der heutige Vechtelauf folgt einem dieser Arme, und auch der Ems-Vechte-Kanal ist bei Nordhorn in einer sol-

chen Tiefenzone angelegt worden, wobei er den Verlauf der fossilen Mäander mitmacht.

Mehrere fossile Flußarme biegen erst jenseits der Vechte in die NW-Richtung ab.

Sie spiegeln sich westlich von Nordhorn im Nutzungsbild, d. h. in der Verteilung von Acker- und Grünland, sowie im Verlauf der linken Vechte-Zuflüsse wider.

Die Ortschaft Nordhorn liegt auf einer Trockeninsel zwischen diesen feuchten Tiefenzonen.

Die alte Streitfrage um die Ems-Vechte-Verbindung, die, wie beschrieben, bereits zu heftigen Auseinandersetzungen geführt hat, dürfte damit gelöst sein.

Schwierigkeiten bereitet es jedoch, diesen fossilen Flußlauf in das Bild der weichselzeitlichen Flußverlegungen einzuordnen. Es ist nicht einzusehen, warum die Ems noch in irgendeiner Phase der Weichselkaltzeit vor dem bereits im Warthestadium durchbrochenen Endmoränenriegel nach Westen abgebogen sein soll. Auch sprechen alle Anzeichen dafür, daß die Ems im ganzen Verlauf der letzten Kaltzeit in der breiten Talung zwischen Hondsrug und Hümmling floß.

In der Durchbruchsstrecke verengt sich jedoch die Breite des beidseitig von saalezeitlichen Höhen begrenzten weichselzeitlichen Emstales von 7 - 8 km zwischen Salzbergen und Elbergen auf nur 3 - 4 km, was bei den überaus starken kaltzeitlichen Schmelzfluten zu einem Hochwasserstau oberhalb der Verengung geführt haben kann.

Als die Ems nach erfolgter ONT-Aufschüttung im Niveau der Talsandebene floß und ihre Wassermassen durch kein in diese weite Fläche eingeschnittenes Tal zusammengehalten wurden, war es daher offensichtlich möglich, daß ein Teil dieser Wassermassen vor dem Hochwasserstau über die hier morphologisch nicht ausgebildete Wasserscheide nach Westen abfloß.

Es ist somit nicht ausgeschlossen, daß oberhalb des Passes zwischen Lohner und Lingener Bergen vor der Ausbildung des

Emstales bei Hochwasser eine Bifurkation zur Vechte bestand. Das würde bedeuten, daß die zahlreichen Rinnen zwischen den beiden Flüssen während einer verhältnismäßig kurzen Phase der letzten Keltzeit allein von den sommerlichen Hochwasserströmen angelegt worden sind.

3. Fossile Emsläufe zwischen Hondsrug und Hümmling

a. Vorüberlegungen

In einem früheren Kapitel wurde bereits die Vermutung geäußert, daß die Ems, nachdem sie die ONT bis zum Niveau der Talsandfläche aufgeschüttet hatte, mehrfach ihren Lauf verlegte.

In der Zeit zwischen der ONT-Aufschüttung und dem folgenden Klimaumschwung, der den Fluß zur erneuten Tiefenerosion zwang, floß die Ems nicht mehr in einem scharf begrenzten Kestental, sondern sie bewegte sich auf der weiten Talsandfläche, wobei ihr Lauf nur durch ihre eigenen Uferdämme begrenzt wurde.

Auf der trichterförmigen Talsandebene zwischen dem Hondsrug im Westen und dem Hümmling im Osten, deren steile emswärtige Ränder von junger fluvistiler Unterschneidung zeugen, haben zahlreiche Flußverlegungen stattgefunden, die noch heute am Verlauf der Erosionsrinnen zu verfolgen sind.

Im Hochmoorgebiet setzen sich diese Rinnen durch ihre Füllung mit Niedermoor torfen von ihrer Umgebung ab. Wenn sie auch oft nur schwer im Gelände zu erkennen sind, so doch umso deutlicher auf den geologischen Karten und den Bodenkarten.

Diese Niedermoorrinnen werden im allgemeinen von mehr oder weniger breiten Talsandsäumen begleitet, welche die Talsandebene, die das Liegende der Hochmoorflächen bildet, um etwa 2 - 3 m überragen.

Es ist anzunehmen, daß diese flachen Sandwälle Hochuferaufschüttungen der einstigen Flußläufe darstellen. Wo diese "Hochufer" fehlen, z. B. bei Rinnen, die nur kurzzeitig durchflossen worden sind, droht die Gefahr, daß die Niedermoor torfe der Erosionsrinnen vom benachbarten Hochmoor überwachsen werden.

Die Finnen des Mooruntergrundes spiegeln sich dann nur noch in einer schmalen Rille wider und, wenn auch diese vom Hochmoor erdrückt werden, in einzelnen linienhaft angeordneten Kolken. Tietze wies z. B. darauf hin, daß die Moorkolke im südlichen deutschseitigen Bourtanger Moor von Erosionsrinnen

im Untergrund zeugen ¹.

Einzelne Rinnen sind auch mit Hochmoortorfen ausgefüllt und dann als solche nur zu erkennen, wenn sie von Sandsäumen begleitet werden.

Betrachtet man nach diesen Gesichtspunkten das Gebiet westlich der Mittleren Ems, so werden mehrere fossile Flußläufe sichtbar: zwei Haupt- und zahlreiche Nebenläufe.

Die Hauptläufe sind das am Fuße des Hondsrug entlanglaufende Tal, von Ligterink als "Ur-Emstal" bezeichnet ², sowie ein über Ter Apel und Winschoten durch die holländische Landschaft Westerwolde verlaufendes Rinnensystem.

Diese beiden Läufe sollen zunächst betrachtet werden.

b. Die Hauptläufe

ba. Das "Ur-Emstal" am Fuße des Hondsrug

Dieses Tal ist nach Otto Jessen als ein saalezeitliches Urstromtal anzusehen, welches in der Höhe von Meppen von dem in Ost-West-Richtung verlaufenden Hase-Vechte-Tal abzweigt ³.

Die in den Hondsrug eingeschnittenen Mittelterrassen zeugen von einer fluviatilen Überformung dieses Rückens während des Saaleglazials.

Auch im Eem-Interglazial ist das Tal vor dem Hondsrug von einem größeren Wasserlauf durchflossen worden. Die Karte der Eemmeer-Küste weist östlich der heutigen Lauwerssee ein bis weit in dieses Tal reichendes Ästuar auf, während im Bereich der heutigen Emsmündung ein eemzeitlicher Mündungstrichter fehlt.

¹Tietze 1912, S. 180.

²Ligterink 1954.

³Jessen 1922, S. 56.

gen Begrenzungen noch heute den Eindruck, sich in einem breiten Flußtal zu befinden, obwohl es nur ein winziger Wasserlauf, die Hunze, ist, der jetzt dieses Tal entwässert.

An mehreren Stellen, vor allem in der Höhe von Gieten, liegen Talsand- bzw. Niederterrasseninseln inmitten des breiten Tales.

Südlich von Exloo hat das Hochmoor auf dieses Tal übergriffen, so daß es sich hier weder in morphologischer noch in geologischer oder pedologischer Hinsicht von seiner Umgebung abhebt.

Eine von Vißcher erarbeitete Isohypsenkarte des Mooruntergrundes ¹ läßt jedoch auch in diesem Abschnitt noch deutlich das Tal mit einer Tiefe von etwa 2 m erkennen.

bb. Das Westerwolder Rinnen- und Sandwellensystem

Die überwiegend sandige Landschaft Westerwolde liegt zwischen den beiden Flügeln des V-förmigen Hochmoorgebietes (s. Fig. 13).

Sie trennt die westlichen 'Groningse Venen' und 'Ostermoorse Venen' von den östlichen 'Boertanger Venen' (im niederländischen Sinne).

Diese inselhafte Landschaft besteht aus zahlreichen von Süden nach Norden laufenden, mit Niedermoortorfen gefüllten Rinnen und den sie begleitenden aufgewölbten Talrandsäumen (s. Abb. 17).

Das Rinnensystem steht über mehrere Nebenarme sowohl mit dem Hondsrugtal als auch mit dem heutigen Emstal in Verbindung. Ihm dürfte auch in zeitlicher Hinsicht eine Zwischenstellung zukommen.

Die Rinnen sind, wie es die Querprofile auf den niederländischen geologischen Karten 1 : 50000 (bes. Blatt 13/II) erkennen lassen, 300 - 1000 m breit und 2 - 3 m tief.

Sie gliedern sich in einen westlichen Zug, der heute von der

¹Vißcher 1931.

Mussel A, und einen östlichen Zug, der heute von der Ruiten A durchflossen wird.

Beide Wasserläufe sind natürliche Rillen, d. h. Wasserläufe in Niedermoor-schläuchen, welche sich über einem Tal im mineralogischen Untergrund gebildet haben.

Visscher weist ausdrücklich darauf hin, daß sich die heutigen Flußchen erst während der Niedermoorbildung entwickelt haben und somit bedeutend jünger sind als die Rinnen des Untergrundes¹.

Die 500 - 2000 m breiten Sandsäume dieser Rinnen, die Hochufer der einstigen weichselzeitlichen Flußläufe, überragen das Niveau der vom Hochmoor bedeckten Talsande um 2 - 3 m. Auf Grund dieser Höhenlage sind sie von der Hochmoortransgression verschont und stellen daher mit ihren Dünenflächen trockene Inseln ("Tangen") inmitten des Moorgebietes dar.

c. Die Nebenläufe

ca. Hesepe-Schöninghsdorf

Vom heutigen Emstal zweigen mehrere in NW-Richtung laufende Erosionsrinnen ab, um auf einen der beiden Hauptläufe zuzustreben. Der südlichste von ihnen biegt bei Groß- und Klein-Hesepe aus der Richtung der heutigen Ems ab. Im Bereich des Ems-Talrandes sind die Rinnen recht markant ausgebildet, als 3 - 4 m tiefe und bis zu 100 m breite Kastentäler (s. Photo 20).

Nach Westen werden diese Tiefenzonen immer unschärfer, um schließlich jenseits des Heseper Torfwerkes unter der Hochmoorbedeckung zu verschwinden.

Wie man auf den Luftbildern (und auch auf Karten größeren Maßstabes) beobachten kann, setzen sie sich in einen auf Schöninghsdorf zulaufenden Kolkzug (Giffernkolk, Meerkolk u. a.) fort. Südlich von Schöninghsdorf mündet auf diesen ein zweiter, von Rühle sowie Groß- und Klein-Fullen kommender Kolkzug. Der Flurname "Schwarze Kuhlen" weist auf den

¹Visscher 1931, S. 67.

Kolkreichtum dieses Gebietes hin.

In der Höhe von Schöninghsdorf ziehen beide sich in der linienhaften Anordnung der Kolke widerspiegelnden Talzüge vereint nach NNW. Die Fortsetzung auf holländischer Seite dürfte die von Visscher beschriebene SSO-NNW verlaufende rinnenartige Einsenkung des Untergrundes darstellen, die zur Bildung des ehemaligen Zwart Meer (nach 1902 der Anlage eines Kanals zum Opfer gefallen) geführt hat ¹.

Es ist anzunehmen, daß dieser Rinnenzug in das Tal am Hondsrug-Fuß einmündete, später jedoch mit dem Westerwolder Lauf in Verbindung stand.

cb. Wesuwe - Ter Apel

Die Grundrisse der Mittelterrassenplatten bei Wesuwe hatten bereits zu der Vermutung geführt, daß hier ein weichselzeitlicher Flußlauf nach NW abbog.

Diese Vermutung wird durch das Studium der geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen dem Wesuwer Rücken und der holländischen Grenze bestätigt. Eine 4 - 5 km breite Tal-sandzunge zieht von Wesuwe durch das Hochmoorgebiet, das sie somit in einen nördlichen und einen südlichen Teil gliedert, auf Ter Apel zu, wo sie Anschluß an das Westerwolder Sandgebiet gewinnt. Nach Koert sprechen die Überlieferungen von einer ehemals zusammenhängenden Waldlandschaft zwischen Wesuwe und Ter Apel ².

Dieser Sandstreifen wird durch mit Niedermoor gefüllte Rinnen in einzelne parallele Rücken aufgegliedert, die in NW-NNW-Richtung verlaufen. Jenseits von Rütenbrock münden die Rinnen, die offensichtlich als fossile Flußbetten eines weichselzeitlichen Ems- (oder Hase-?) laufes anzusehen sind, in das Rinnensystem von Westerwolde.

cc. Landegger Tenge - Ter Apel

Acht Kilometer nördlich von Wesuwe zweigt ein weiterer

¹Visscher 1931, S. 72.

²Koert 1907.

fossiler Flußlauf von der Richtung des heutigen Emstaales ab. Auf der Bodenkarte 1 : 5000, Blatt Landegger Tenge, heben sich die mit Hochmoor gefüllten Rinnen deutlich von ihrer sandigen Umgebung ab:

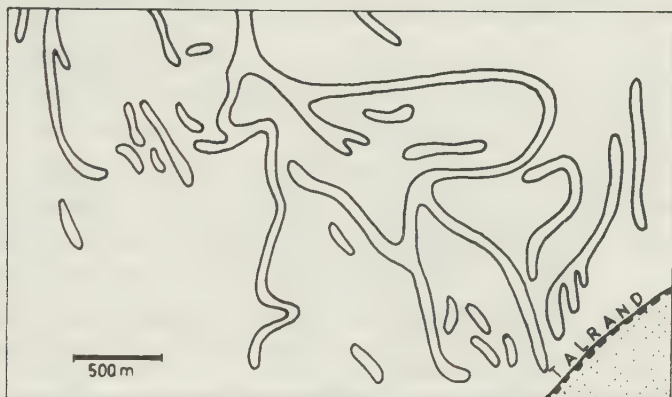


FIG. 12

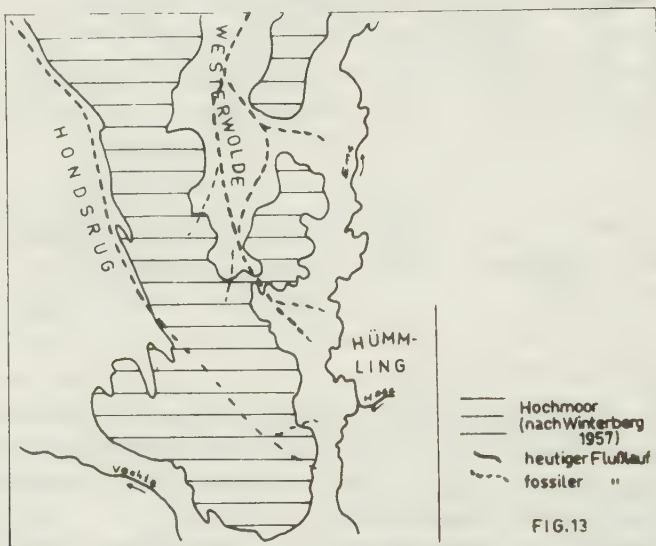
Die einzelnen Rinnen sind 30 - 50 m breit und 2,5 - 4 m tief. Spätglaziale Braunmoorstorfe auf der Sohle der Rinnen zeugen davon, daß diese bereits am Ende der Weichselkaltzeit nicht mehr durchflossen worden sind ¹.

Das Hochmoorgebiet wird noch einmal in der Höhe von Dersum-Rhede von einer Sandzunge, die mit Erosionsrinnen in Verbindung steht, unterbrochen.

¹Hacker/Lüders 1959.

4. Überblick über das Gebiet zwischen Hondsrug und Hümmling und den Verlauf der fossilen Flußläufe

Die folgende Karte läßt erkennen, daß die Umrisse des Bourtanger Moores in auffallender Weise dem Verlauf der gegenwärtigen und der fossilen Flußläufe, ausgenommen Hesepe-Hondsrug, folgen.



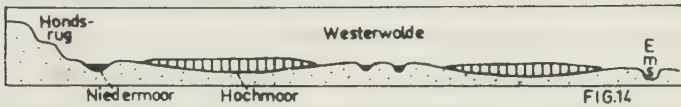
Hier drängt sich der Vergleich mit dem Kehdinger Moor nördlich von Stade auf, dessen Ränder ebenfalls genau parallel zu den benachbarten Flüssen, der Oste und der Elbe, verlaufen ¹.

Bekanntlich ist das Kehdinger Moor in einer Mulde zwischen den Hochufern dieser beiden Flüsse aufgewachsen, und es liegt nahe, diese Entstehung auch für das Bourtanger Moor anzunehmen.

Ein schematisches W-O-Profil durch das Hochmoorgebiet zeigt

¹ s. Schrader 1965, Karte 35.

deutlich die Muldenlage der beiden Flügel des Hochmoores:



Die eigenartige Grundrißform des Bourtanger Moores dürfte somit durch die Anordnung von Hochufer und Sietland der rezenten wie der weichselzeitlichen Flußläufe bedingt sein.

Auf der obigen Karte wird außerdem sichtbar, daß die Ems nördlich ihres Durchbruches durch den Endmoränengürtel des Rehburger Stadiums, ursprünglich der Abdachungsrichtung der Talsandfläche folgend, nach NW abzog.

Sie floß jedoch bereits im Eem-Interglazial sowie im Saaleglazial am Fuße des Hondsrug entlang.

Während der wahrscheinlich mehrere Jahrtausende umfassenden Phase zwischen der ONE-Aufschüttung und dem Einschneiden des heutigen Tales richtete sie schließlich ihren Lauf unter mehrfachen Verlegungen in die charakteristische S-N-Richtung aus.

Die Ursache für den nun geradlinig nach Norden ziehenden Flußlauf dürfte in der bereits erwähnten Einsenkung der großen 'Emssprung'-Depression sein, deren Richtung das heutige Emstal so exakt folgt.

Bielefeld erklärte 1906 die Ablenkung der Ems in die heutige Laufrichtung in, wie Otto Jessen schrieb, "sehr anfechtbarer, geradezu phantastischer Weise" ¹ mit dem Baerschen Gesetz und der Wirkung der Winde.

Sollte die von Dechend im Ems-Mündungsgebiet beobachtete Senkung, deren Beginn dieser mit dem Anfang der Weichselkeltzeit ansetzte ², auf dem 'Emssprung' beruhen, so bestände eine recht genaue zeitliche Übereinstimmung zwischen der Ausbildung der Senkungszone und der Ausrichtung des Emslaufes.

Der Obere Mittellauf, der in seinem heutigen Verlauf bereits

¹Jessen 1922, S. 65.

²Dechend 1954, S. 512.

im Saaleglazial bestand (s. Mittelterrassen), ist somit älter als der Untere Mittellauf, der in seiner heutigen Form erst vor etwa 20000 Jahren angelegt wurde.

Eine echte Obere Niederterrasse, d. h. ein fluviatiler Akkumulationskörper in einem ehemals in die Talsande eingeschnittenen Flußtal, dürfte demnach auch nur am Oberen Mittellauf existieren, während sie unterhalb von Hesepe vom Lauf der heutigen Ems nach NW abbiegt.

G. Über die Vergleichbarkeit der Terrassensysteme in verschiedenen Flußtälern

Die Sedimentkörper zweier Akkumulationsphasen treten morphologisch nur dann als zwei verschiedene Terrassenstufen in Erscheinung, wenn die Intensität der zweiten Akkumulationsphase geringer war als die der ersten, oder wenn beide durch eine besonders kräftige Erosionsphase voneinander getrennt worden sind.

Ansonsten wachsen beide Akkumulationskörper zu einer morphologischen Einheit zusammen, wie es an der Ems bei Talsandfläche und ONT und großenteils auch bei Inselterrasse und Aue-sandkörpern der Fall ist.

Da sich jedoch die morphologischen Phasen in den verschiedenen Flußtälern unterschiedlich ausgewirkt haben können, unterscheiden sich doch die Flußgebiete z. T. stark in Hydrographie, Erodierbarkeit des Untergrundes, Produktivität des materialliefernden Gebietes und Tektonik, ist es verständlich, daß nicht alle Täler die gleiche Anzahl an Terrassen aufweisen.

So besitzt die Ems mit der ONT, der UNT und der II drei wech-selzeitliche Terrassen, während von der Weser und vom Rhein nur deren zwei bekannt sind.

Die von Mensching als ONT bezeichnete Terrassenstufe der Weser liegt oberhalb von Hoya unter dem Niveau der Talsand-fläche ¹, während an der Ems diese beiden Niveaus miteinander verschmolzen sind.

Die Weser-UNT bildet nach Mensching das Liegende der Aue-lehne, während die entsprechende Stufe an der Ems den holo-zänen Talboden um mehrere Meter überragt.

Das Weser- und das Emstal unterscheiden sich demnach erheb-lich in ihrem Terrassenbild.

Anders als Mensching hat jedoch einige Jahre vorher Diene-mann die Verhältnisse im Wesertal gesehen.

¹Mensching 1950.

Er stellte fest, daß die ONT der Weser in einem Erosionstal in den Talsanden liegt. Dieses Tal ist schließlich von der Weser wieder bis zur Höhe der Talsande aufgeschottert worden, so daß diese Flußschüttung, die ONT, eine morphologische Einheit mit der Talsandfläche bildet. Dienemann konnte am linken Ufer sogar die Grenze zwischen den Talsanden und den Weserkiesen festlegen: sie verläuft zwischen Steyerberg und Uchte ¹.

Dieser in die Talsande eingelagerte Akkumulationskörper der Weser dürfte demnach die Entsprechung zur ONT der Ems darstellen, so daß zwangsweise Menschings "ONT" mit der Ems-UNT zu parallelisieren wäre.

Dafür spricht u. a. Menschings Feststellung, daß sich die von höheren Niveaus kommenden Trockentäler nie auf der "ONT" (im Sinne Menschings) fortsetzen ², was bei der Ems-ONT durchaus der Fall ist (s. u. Kartierung I), jedoch nicht bei der UNT.

Die Weser-"UNT" entspräche danach der Ems-Inselterrasse, was durch Hövermann bekräftigt wird, der diese Weserterrasse als Äquivalent der Jüngeren Dryaszeit, in der die Ems-IT gebildet worden sein dürfte, ansieht ³.

Im Ganzen scheinen jedoch die Fragen hinsichtlich der Parallelisierung der Weser- und der Emsterrassen noch nicht völlig geklärt zu sein.

Am Rhein existiert unterhalb der Oberen Niederterrasse nur noch eine einzige, altersmäßig der Ems-IT entsprechende und dort sowohl "Untere Niederterrasse" als auch "Inselterrasse" bezeichnete Terrassenfläche.

Der der Ems-UNT entsprechende Akkumulationskörper scheint dort, wie es an der Ems unterhalb von Ahlen ebenfalls der Fall ist (s. u.), mit der ONT verschmolzen zu sein.

Dafür spricht die Tatsache, daß die beiden weichselzeitlichen Rheinterrassen durch die Erosionsphase des Alleröd-Intersta-

¹Dienemann 1941, S. 388/389.

²Menschings 1951.

³Hövermann 1953, S. 12.

dials voneinander getrennt sind ¹, gerade durch jene Phase, die an der Ems aller Wahrscheinlichkeit nach die Aufschüttung der UNT von der der IT getrennt hat.

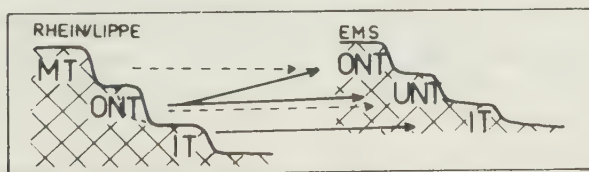
Die ONT des Rheines dürfte damit gleichzeitig der ONT und der UNT der Ems entsprechen.

Da die Terrassen der Lippe in das Rhein-System einbezogen sind, ließen sich bisher, da diese Zusammenhänge noch nicht erkannt worden sind, die am Oberlauf von Ems und Lippe nur wenige Kilometer voneinander entfernt liegenden Terrassen noch nicht einander zuordnen.

Es kam sogar zu ausgesprochenen Fehlschlüssen: nach Beyenburg hängen die - inzwischen als wechsellzeitlich erkannten - Ems-talsande (+ ONT) mit der Mittelterrasse der Lippe zusammen ².

Dieser Schluß ergibt sich zwangsweise, wenn man die einzelnen Stufen verschiedener Flußtäler stur miteinander parallelisiert.

Die folgende Skizze zeigt die richtigen (———>) und die falsch (--->) gedeuteten Zusammenhänge zwischen den Rhein-Lippeterassen und den Emsterrassen:



Die Schwierigkeit, die Terrassenstufen der einzelnen Flußsysteme einander zuzuordnen, kann also darauf beruhen, daß einzelne Sedimentkörper polygenetisch aufgebaut sind.

Wie stark sich eng benachbarte Flüsse in ihrem Talformenbild unterscheiden können, zeigt die Tatsache, daß das Vechte-Tal zwischen Schüttorf und Nordhorn nur um 2 - 3 m in die Talsandfläche eingesenkt ist, während in der gleichen Höhe das nur 5 - 8 km entfernte Emstal eine Tiefe von 10 - 12 m aufweist.

¹Brelie 1959, S. 384.

²Beyenburg 1933, S. 625.

Die Zusammenhänge, die zu derartig unterschiedlichen Talausgestaltungen führen, aufzudecken, wäre die Aufgabe einer vergleichenden Talmorphologie.

III. DIE HOLOZÄNEN FORMEN DES TALBODENS

A. Überblick über den holozänen Talboden

Jürgen Hövermann beklagte es, daß die Formen im Talgrund der Flüsse lange Zeit ohne weitere Untersuchung als "ebener Talboden der Gewässer" zeitlich wie genetisch den gegenwärtig fließenden Flüssen zugeschrieben worden sind.

Er fährt fort: "Demgegenüber erscheint der Talboden in neueren Untersuchungen als ein komplexes Gebilde aus vorzeitlichen, subrezentem und rezenten Oberflächenformen und akkumulativen Gebilden" ¹.

Diese Komplexität des Talbodens soll in den folgenden Kapiteln durchleuchtet werden.

Abgesehen von den bereits beschriebenen untersten Terrassenniveaus, die an der Talbodenfläche des Oberen Mittellaufes noch einen Anteil von durchschnittlich 38 % haben, ist der Formenreichtum des Talbodens durch die im Holozän herrschenden Kräfte geschaffen worden.

Im Gegensatz zu den "toten" fossilen Formen der Terrassen ist der holozäne Talboden ein lebendiger Körper, der noch heute, sofern er nicht durch menschliche Eingriffe (Deiche) vor den fluviatilen Kräften geschützt wird, in ständiger Umformung begriffen ist.

Übersendungen, Ufersabbrüche und Auskolkungen sind Vorgänge, die sich bei jedem Frühjahrshochwasser abspielen und die bei extremen Hochwassern das Bild des Talbodens auf weiten Strecken verändern können.

Der holozäne Talboden stimmt im allgemeinen mit dem örtlichen Hochwassergebiet (s. Abb. 3), das nach dem überdurchschnittlichen Hochwasser des Jahres 1880 festgelegt wurde, überein.

Da die älteren holozänen Akkumulationsflächen der Steigkraft der normalen Hochwasser entwachsen sind, wird der Talboden

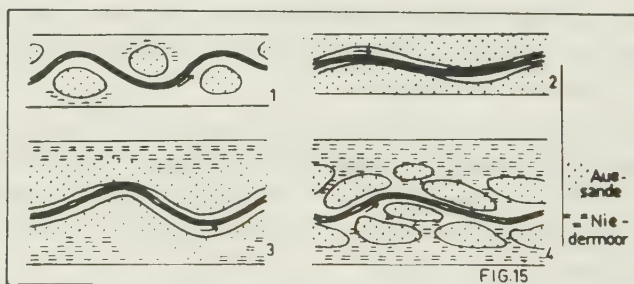
¹Hövermann 1953, S. 1.

in ganzer Breite nur noch bei außergewöhnlichen Wasserständen überflutet.

Die Talaue dagegen, die als niedrigstes Niveau nur einen Teil des Talbodens ausmacht, wird bereits von schwächeren Hochwassern überflutet.

Am Oberen und Mittleren Oberlauf, wo junge Sedimente nur in geringem Maße die Ufer bedecken, sind Talaue und Talboden weitgehend identisch. Weiter flußabwärts, im Akkumulationsbereich der Ems, bilden die jungen Sedimente dagegen häufig ein eigenes, die Talaue um bis mehr als 3 m überragendes Niveau, das in den verschiedenen Talabschnitten eine unterschiedliche Geschlossenheit besitzt.

Im Neben- und Übereinander von Talaue und jüngeren Akkumulationskörpern lassen sich vier Talbodentypen unterscheiden, die am Mittellauf größere Verbreitung besitzen:



Die Akkumulationen bilden keine zusammenhängende Sedimentdecke, sondern bestehen aus einzelnen Körpern, die sich in Niveau, Bodenbildung und Alter stark unterscheiden.

Eine Ordnung dieser verschiedenen holozänen Bildungen läßt sich am besten in den Talabschnitten gewinnen, in denen alle Akkumulationskörper deutlich getrennt nebeneinander liegen. Dies ist im Emstal u. a. in der Höhe von Varloh der Fall, wo einerseits eine starke Akkumulationstendenz zur Ausbildung aller Sedimentkörper führte und andererseits eine geringe Neigung zur Seitenerosion (Verh. Tal : Fluß = 1 : 1,2) für deren Erhaltung sorgte.

Ein schematisches Profil zwischen Klein-Hesepe und Varloh läßt folgende Formen erkennen:



Auf beiden Ufern, jeweils eingerahmt durch 2 weichselzeitliche Terrassen, begleiten einschließlich der Talaue 4 Akkumulationskörper die Ems. Diese Viergliedrigkeit des Talbodens ist am ganzen Mittellauf, am deutlichsten jedoch am Oberen Mittellauf zu beobachten. Dabei lassen sich zwei Talauenniveaus, die heutige Talaue und - wovon die Bodenbildung zeugt - die Relikte einer früheren sowie zwei jüngere, aus Hochwassersedimenten aufgebaute Auesandniveaus voneinander trennen.

Die beiden Talauenniveaus sollen als H 1 und H 2 (H für Holozän), die Auesandniveaus als H 3 und H 4 bezeichnet werden. Beide Niveau-Paare werden in den folgenden Abschnitten gemeinsam betrachtet, da sie genetisch in einem engen Zusammenhang stehen.

B. Die beiden holozänen Talauenniveaus der Ems

1. Das H 1-Niveau

Dieses Niveau besitzt am ganzen Mittellauf einen Aueabstand von etwa 1,5 m.

In den meisten Talabschnitten ähneln diese Flächen in ihrem Grundriß eher den Reliktformen der Inselterrasse als den charakteristischen Aufschüttungsformen der Auesandflächen. Durch ihre erosiv gestaltete Umrißform erweisen sie sich also bereits als Reste eines großflächigeren, in manchen Talabschnitten wohl auch einst zusammenhängenden Niveaus.

Vor allem beweist jedoch die Bodenanalyse, daß die H 1-Flächen als Relikte einer ehemaligen, wenn auch nicht immer ganz geschlossenen Talaue anzusehen sind. Alle diese Flächen tragen einen Bodentyp, der dem der Inselterrasse ähnelt. Wie der Boden der Inselterrasse ist auch dieser Boden aus einem Glei, dem grundwassernahen Boden der Talsue, hervorgegangen. Durch ein späteres Absinken des Grundwasserspiegels während einer Tiefenerosionsphase der Ems wurde der Verbraunungsprozeß ausgelöst. Die Entwicklung schritt jedoch nicht bis zum Endstadium, dem Braunen Aueboden, fort, sondern sie blieb etwa auf halbem Wege stehen.

Roeschmann bezeichnete diesen Boden, da er noch typische Züge des Gleiess aufweist (Rostflecke im Oberboden anstatt vollständiger diffuser Verteilung des Eisens), als Braunglei¹.

Für eine H 1-Fläche bei Wesuwe gibt er folgendes Bodenprofil wieder:

- 10 cm braun-grauer humoser Sand
- 30 cm rotbrauner schwach humoser Sand mit Rostflecken
- 40 cm rostbrauner Sand mit Rostflecken
- 60 cm hellrostbrauner Sand mit Rostflecken
- 100 cm hellrostgelber Sand mit Rostflecken²

¹Roeschmann 1955, S. 119.

²Roeschmann 1955, S. 74.

Der Boden besitzt häufig eine so leuchtend rostrote Farbe, daß er, wenn die Sonne auf einen gepflügten und nicht zu trockenen Acker fällt, an die mediterrane Terra rossa erinnern kann.

Der Gehalt an bindigem Material ist bei diesem ältesten holozänen Akkumulationsniveau im allgemeinen größer als bei den jüngeren Formen. Vermutlich erfolgte während der Aufschüttung dieses Niveaus im Einzugsgebiet der Ems eine intensivere Ausschlammung der Mergel- und Lößböden als in jüngerer Zeit.

Das H 1-Niveau wird meist ackerbaulich genutzt, wobei überwiegend Hackfrüchte angebaut werden. Unterhalb von Lingen liegen die Felder nur noch auf den emswärtigen, trockeneren Rändern dieser Flächen.

Die Anlage dieser Felder ist jedoch, wovon auch die blockigen Flurformen zeugen (bei Bernte heben sich auf dem Luftbild die IT- und H 1-Flächen allein durch ihr unterschiedliches Flurformenbild voneinander ab), im allgemeinen recht jung. Dafür spricht auch, daß auf H 1-Flächen keine Plaggendecke festgestellt werden konnte, was für eine ältere Nutzung dieser Flächen spricht.

Auf den topographischen Karten 1 : 25000 von 1895, die den geologischen Karten zugrunde liegen, sind die H 1-Flächen oft als Waldareale, noch häufiger als Heideflächen wiedergegeben worden. Die Verheidung dieses Niveaus beruht wahrscheinlich auf einer Nutzung der Areale als Plaggenstichflächen. Erst in jüngster Zeit sind diese Flächen kultiviert worden.

Die H 1-Flächen besitzen selten ein größeres Ausmaß als 3 - 4 ha. Lediglich zwischen Listrup und Helsen, wo diese Flächen jedoch stark zerschnitten sind, sowie zwischen Dalum und Klein Hesepe erreichen sie mehr als 0,5 qkm. In diesen Gebieten, in der Listruper Emstalung und am Nordrand der Zone der Emslandsattel, besitzt das H 1-Niveau seine größte Verbreitung. Wie sich später noch erweisen wird, kann angenommen werden, daß es nur in diesen Talabschnitten einen geschlossenen Talboden bildete, während es in den übrigen Gebieten, vor allem am Unteren Mittellauf, lediglich aus einzelnen Akkumulationskörpern bestand.

2. Das H 2-Niveau

Das zweitälteste holozäne Niveau, die Talaue, erstreckt sich, soweit es nicht von jüngeren Sedimenten überlagert wird, beiderseits der Ems in einer Höhenlage von nur etwa einem Meter über dem gewöhnlichen Wasserspiegel.

Auf Grund dieses niedrigen Niveaus vermag der Fluß bei steigendem Wasserstand recht bald auszuufern und die Talaue in ganzer Breite unter Wasser zu setzen. Über Erniedrigungen im Hochufer (z. B. längs einer Bach-Einmündung), weitgehend aber auch allein durch den Grundwasseranstieg, dringt das Wasser in das Sietland ein (s. Photo 38). Der emsnähe höhere Teil der Talaue ragt noch längere Zeit aus den Fluten, schmilzt jedoch bei steigendem Wasserstand immer mehr zusammen. Die Folge dieses Abfallens der Talaue mit zunehmender Entfernung vom Fluß ist eine ständige Annäherung der Auenfläche an den Grundwasserspiegel, so daß der typische Glei der flußnahen Aue talrandwärts über einen nassen Glei in einen Anmoorglei und schließlich in Niedermoor übergeht ¹.

Diesen wechselnden Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen paßt sich die Auen-Vegetation an. Die einzelnen Grünlandgesellschaften zeigen von den trockeneren zu den feuchtesten Standorten folgende Abfolge:

1. Labkraut-Trockenrasen
2. Magerweiden
3. Feuchte Magerweiden
4. Wiesenschaumkraut-Weißklee-Weiden
5. Trockene Feuchtwiesen
6. Feuchtwiesen
7. Kleinseggen Sümpfe

Die 4. Pflanzengesellschaft stellt die leistungsfähigste Weide, die 6. die leistungsfähigste Wiese dar ².

Der Anteil der Niedermoorfläche an der gesamten Talauenfläche

¹Roeschmann 1955.

²nach Meisel 1956.

wird flußabwärts immer größer. Ist die bis zu 1500 m breite Talauenfläche zwischen Bexten und Listrup noch weitgehend niedermoorfrei, so ist am Unteren Mittellauf meist die gesamte nicht von Auesanden überlagerte Talaue von Niedermoor überwachsen (s. Talbodentyp 3, 4). Die Talerweiterungen von Altenharen-Hilter, Steinbild-Ahlen und Herbrum-Borsum (s. Photo 39) stellen riesige Niedermoorgebiete dar. Die Mächtigkeit der Niedermoortorfe nimmt infolge des Abfallens der Talaue zum Talrand hin ständig zu.

Dadurch, daß organische Bildungen oder Hochwassersedimente alle Hohlformen ausfüllen, erscheint die Talaue als völlig ebene Fläche (s. Photo 36, 37, 39). Altwasserarme sind am Mittellauf bedeutend seltener als am Oberlauf, wo diese Nivellierungstendenz weitaus geringer ist.

Während die Talaue zwischen Emsdetten und Rheine von Altwasserarmen geradezu durchfurcht ist, ist in dem 48 km langen Talabschnitt zwischen Rheine und Dalum nur ein einziger als wassergefüllte Hohlform (südl. Mehringen) erhalten geblieben.

In der Bexten-Listruper Emstalung stellt die Talaue noch das dominierende Niveau des Talbodens dar. Flußabwärts wird sie jedoch in zunehmendem Maße von jüngeren Sedimenten überlagert. In Bohrprofilen zeugen dann fossile Gleichhorizonte im Liegenden der Auesande von der einst die Oberfläche bildenden Talaue.

Das folgende Profil wurde westl. der Meppener Weide, NW Schwefingen aufgenommen:

- 15 cm braungr. schwach humoser Feinsand (fS)
- 30 cm hellbr. fS
- 90 cm gelbbr. fS
- 140 cm heller Mittelsand

- 170 cm grauer eisenhaltiger toniger fS

- 190 cm braungr. eisenhaltiger fS

1

Die Talauenoberfläche liegt hier unter einer 140 cm mächtigen

¹nach Kopp 1962.

Auesandschicht, die in ihrem oberen Teil leicht verbraunt ist.

Nahezu völlig übersandet ist die Talaue in den Engtalabschnitten Rheine-Holsten, Panckenfähr-Darme, Dalum-Fühle (jeweils Talbodentyp 2). In den Talerweiterungen tritt sie dagegen, wenn auch meist von Niedermoor bedeckt, wieder zutage.

3. Die Entstehung der holozänen Talauenniveaus

a. Problemstellung

Das H 1-Niveau stellt eine fossile, das H 2-Niveau die heutige Talaue dar. Reste eines Eichenwaldes¹ und Bruchwaldtorfe im tieferen Untergrund der heutigen Talaue sowie Dünen, die, auf einem tieferen Niveau fußend, nur mit ihren Kuppen den Talboden durchragen², zeugen davon, daß zwischen der Anlage des H 1- und des H 2-Niveaus eine noch tiefer liegende Talsohle existiert haben muß.

Um zu klären, wann und warum die Talsohle im Holozän mehrmals höher und tiefer gelegt worden ist, soll nun versucht werden, die einzelnen morphologischen Phasen des Holozäns und deren Ursachen herauszustellen.

b. Die morphologischen Phasen des Holozäns und ihre Ursachen

Das Holozän begann bei allen norddeutschen Flüssen mit einer starken Erosionsphase. Tief eingeschnittene Täler zur Zeit des frühen Holozäns sind von allen diesen Flüssen bezeugt. So stellte Illies an der Unteren Elbe eine nach der Jüngeren Dryaszeit, also im ältesten Holozän erfolgte tiefe Einschnidung fest, die er allein auf die Auswirkung der eustatischen Kräfte (s. u.) zurückführte³. Bei Lingen lassen Torflager 13 - 14 m unter der heutigen Talaue auf die einst tiefe Lage des Ems-Talbodens schließen⁴.

¹Grahle 1960, S. 204 und W. Müller 1956, S. 498.

²Roeschmann 1955, S. 88, 89.

³Illies 1950, S. 547.

⁴Vißcher 1931, S. 76.

Die Auffüllung der noch im Boreal tief eingeschnittenen Täler erfolgte hauptsächlich in der ersten Hälfte des Atlantikums ¹. Diese atlantischen Talfüllungen besitzen am Mittellauf der Elbe eine Mächtigkeit von etwa 10 m ², an den Unterläufen von Ems, Weser und Elbe etwa 20 m ³.

Im Jungatlantikum gingen die Flüsse wieder zur Tiefenerosion über, die in dieser Zeit ein beachtliches Ausmaß erreicht haben muß. So wurden im Vechtetal bei Laar humose Schichten, die nach ihrem Pollengehalt aus dem Kontakt Atlantikum/Subboreal stammen, in einer Tiefe von 12 m unter dem Talboden gefunden ⁴. Im Emsbett wurden bei Ausbaggerungen Reste eines Eichenwaldes aus einer Tiefe von 3 - 5 m unter der Flußsohle, d. h. etwa 6 - 9 m unter dem Tsaluenniveau, geborgen ⁵. Auch Lüders erschloß bei seinen Studien im Emstal bei Groß Fullen eine im späten Atlantikum oder im frühen Subboreal während Erosionsphase ⁶.

Im Subboreal herrschte dann wieder Akkumulation im Flußtal, die jedoch gegen Ende dieses Zeitalters wieder auslief ⁷.

Das Subatlantikum schließlich ist eine durch mehrere Stillstands- oder schwächere Erosionsphasen unterbrochene allgemeine Akkumulationsphase, die bis in die Gegenwart anhält.

Das Holozän ist somit, wie es auch der Name "Alluvium" sagt, überwiegend eine Phase der Akkumulation, es weist jedoch am Beginn und in der Mitte zwei stärkere Erosionsphasen auf.

Welches sind die Ursachen dieser beiden Phasen, in denen die Tiefenerosion beachtliche Leistungen vollbrachte? Mit den im Vergleich zum Wechsel von Hochglazial und Interglazial oder Interstadial relativ schwachen Klimaschwankungen lassen sie sich nicht erklären.

¹Woldstedt 1952, S. 39, 40.

²Woldstedt 1952, S. 40.

³Nietsch 1952, S. 31, 32.

⁴Nietsch 1952, S. 35.

⁵Grahle 1960, S. 204.

⁶Lüders 1965.

⁷Natermann 1939, S. 165.

Die stärkste Kraft, die während des Holozäns das morphologische Geschehen im Flußtal beeinflussen konnte, ja beeinflussen mußte, war die Bewegung des Meeresspiegels. Sie führte zu enormen Schwankungen in der Höhenlage der Erosionsbasis sowie der Länge des Flusses. Diese Annahme stößt jedoch zunächst auf Schwierigkeiten, da während des altholozänen Meeresspiegelaustieges nicht die nach der allgemeinen Anschauung zu erwartende Akkumulation, sondern im Gegenteil sogar kräftige Tiefenerosion im Flußtal herrschte.

Illies konnte bei seinen Studien am Unterlauf der Elbe feststellen, daß für die in die Deutsche Bucht mündenden Flüsse der von vielen Autoren beschriebene Normalfall, Akkumulation bei Transgression und Erosion bei Regression, nicht gilt ¹.

Hier ist der Küste ein ebenes Flachmeergebiet vorgelagert, dessen Gefälle schwächer ist als das der einmündenden Flüsse. Die Entfernung von der Ems-Mündung bis zur 40 m-Isobathe beträgt z. B. in der Luftlinie 200 km, bis zum 40 m-Niveau der Talaue jedoch nur 140 km. Bei einer Regression wird somit das Gesamtgefälle des Flusses kleiner, bei einer Transgression dagegen größer.

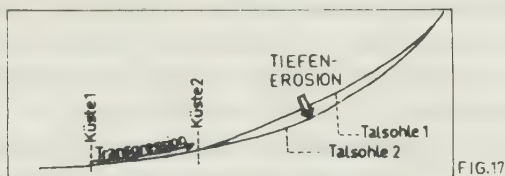
Es ist also zu erwarten, daß bei den norddeutschen Flüssen Erosion und Akkumulation, den eustatischen Bewegungen folgend, anders ablaufen als bei den Flüssen, die in ein Meer mit rasch abfallendem Boden münden. Schmitthenner hatte bereits 1939 darauf hingewiesen, daß die in die Nordsee und die in das Mittelmeer mündenden Flüsse unterschiedlich auf die eustatischen Bewegungen reagieren müssen. Er forderte auf, diese Dinge neu zu durchdenken ².

Illies vertrat 1950 und 1952 die Ansicht, daß die schnellen Meerestransgressionen den Fluß zur Tiefenerosion gezwungen haben. Ein Flußabschnitt, der bisher Mittellaufcharakter besaß, wurde durch einen schnellen Meeresspiegelaustieg zum Unterlauf, besaß jedoch nun ein für Unterlaufsverhältnisse zu

¹Illies 1950/1952.

²Schmitthenner 1937, S. 83.

starkes Gefälle. Durch Akkumulation im Mündungsgebiet konnte das Normalgefälle nicht wieder hergestellt werden, da diese der schnellen Bewegung des Meeresspiegels nicht folgen konnte. Der Gefälleausgleich wurde daher durch Tiefenerosion, die in einer bestimmten Entfernung von der Küste ihr größtes Ausmaß erreichte, hergestellt ¹.



Akkumulation herrschte im Flußtal, solange die Sedimentation mit der Transgression Schritt halten und sie sogar noch übertreffen konnte.

Woldstedt hatte bereits 1952 ² und später noch einmal 1961 ³ darauf hingewiesen, daß die holozäne Akkumulation vor allem bei Stillstand des Meeresspiegels stattfand, in schwächerer Form auch bei langsamen Meeresspiegelanstieg. So sah er die atlantische Aufschüttung als eine Folge der Verlangsamung des vorher schnellen Meeresspiegelanstieges an, ohne jedoch eine Aussage über das morphologische Geschehen während der starken Transgressionsbeschleunigungen zu machen.

Unter dem Gesichtspunkt, daß eine Tiefenerosion die Folge der schnellen Transgressionen war, rückt auch die pleistozäne Tieferlegung der Talsohle in ein neues Licht, fanden doch die größten Erosionsleistungen in den spätglazialen Phasen, parallel also mit Transgressionsbeschleunigungen, statt.

Man muß sich fragen, wieweit diese Tiefenerosion wirklich nur auf die klimatisch bedingte Änderung des Belastungsverhältnisses des Flusses zurückzuführen ist und in welchem Maße sie auf den eustatischen Kräften beruht.

¹ Illies 1952, S. 429.

² Woldstedt 1952, S. 39.

³ Woldstedt 1961, S. 299, 300.

Woldstedt, der ebenfalls dieses Problem sah, schrieb dazu: "Die mitteleuropäischen Flußterrassen sind bisher zu einseitig unter dem Gesichtspunkt der glazialklimatischen Schotterbildung betrachtet worden. Hier wird manches der Revision bedürfen" ¹.

Doch nun zurück zur Postglazialzeit. Für das Holozän ist die recht genaue zeitliche Übereinstimmung der an mehreren Flüssen nachgewiesenen Erosionsphasen mit Phasen starker Transgression auffallend.

Eine detaillierte Chronologie der holozänen Meeresspiegelbewegungen hat erst in jüngster Zeit W. Müller gegeben ². Danach fanden die stärksten Transgressionsbeschleunigungen im Präboreal und im Jungatlantikum statt, gerade in jenen Zeitabschnitten, für die die größten holozänen Tiefenerosionsleistungen nachgewiesen sind.

Das Ausmaß der ersten Transgression betrug nach Müller und anderen Autoren 175 cm im Jahrhundert, das der zweiten 75 cm im Jahrhundert. Es dürfte einleuchtend sein, daß die Flußakkumulation mit derartigen eustatischen Bewegungen nicht Schritt halten konnte.

Eine jüngere und auch schwächere Transgressionsbeschleunigung (36 cm im Jahrhundert) setzte nach Müller um 1700 v. Chr. ein. Sie scheint jedoch lediglich eine Akkumulationsunterbrechung zur Folge gehabt zu haben, da Natermann eine gegen 1600 v. Chr. beginnende und mehrere Jahrhunderte währende Ruhelage der Weser-Talaue feststellen konnte ³.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß auch Schollenbewegungen, wie sie als isostatische Bewegungen im Spätglazial und im Holozän zweifellos mehrfach vorkamen, den Fluß zur Tiefenerosion zwingen konnten. Die Schollenkipfung führte in erster Linie in den mittleren Talabschnitten zur Erosion ⁴, so daß

¹Woldstedt 1952, S. 44.

²Müller 1962.

³Natermann 1939, S. 156.

⁴Louis 1967, S. 205/206.

eine Parallele zu dem durch die Transgressionsbeschleunigungen hervorgerufenen Einschnelden besteht.

Es ist somit anzunehmen, daß eustatische wie auch isostatische Kräfte zu dem häufigen Wechsel der holozänen morphologischen Kräfte im Flußtal geführt haben.

c. Die holozäne Geschichte der Ems bis zum Älteren Subatlantikum

Das Holozän begann mit einer langen und kräftigen Erosionsphase, in der die Inselterrasse morphologisch herauspräpariert wurde, und die Ems sich am Unterlauf etwa um 10 - 15 m einschnitt.

Die Absenkung des Grundwasserspiegels führte dazu, daß die ONT-Rinnen trockenfielen. Im Atlantikum drangen jedoch die Hochwasser der Ems wieder in sie ein ¹, was zeigt, daß der Talboden inzwischen mindestens bis zum Niveau des heutigen aufgehöhht worden war. Die Böden der ONT-Schlingen liegen nun ganzjährig im Grundwasserbereich, so daß nun, im Mittlen Atlantikum, das Moorbachstum in ihnen einsetzt ².

Als während der jungatlantischen Erosionsphase der Talboden wieder tiefergelegt wurde, blieben die Relikte der mittelatlantischen Talsau als erste holozäne Terrasse, das H 1-Niveau, zurück.

Atlantische Terrassenrelikte sind auch von anderen Flüssen bekannt. An der Leine wurde eine derartige Stufe 1941 von Selle festgestellt ³. Lüttig bezeichnete später diese von ihm genauer untersuchte holozäne Leineterrasse als "Elzer Niveau". Nach seiner Beschreibung hat diese Stufe große Ähnlichkeit mit dem H 1-Niveau der Ems, trägt es doch auch den für dieses Niveau charakteristischen verbraunten Glei Boden ⁴. Eine entsprechende holozäne Terrasse existiert auch an der Weser. Lüttig gab ihr den Namen "Estorfer Niveau" ⁵. Das

¹Jonas 1943, S. 39/40.

²W. Müller 1956, S. 492.

³Zitiert bei Nietsch 1952.

⁴Lüttig 1960 a, S. 43.

⁵Lüttig 1960 a.

Emstal nimmt also mit seiner atlantischen Terrasse keine Sonderstellung ein.

Die Verbraunung der einstigen Gleie dieses Niveaus erfolgte während der bereits erwähnten spätatlantischen Erosionsphase, in welcher der Talboden wieder um mehrere Meter tiefergelegt wurde.

Die Tiefenerosion erreichte, wie bereits beschrieben, ihren größten Betrag in den mittleren Abschnitten des damals noch viel weiter nach Norden reichenden Emstales. Es ist daher anzunehmen, daß die größte Eintiefung im Tal des heutigen Unteren Mittellaufes stattfand und flußaufwärts an der Grenze zum Oberen Mittellauf ausklang. Dadurch läßt sich auch die Podsolierung der sonst eine Braunerde tragenden Unteren Niederterrasse unterhalb von Rühle erklären.

Wie es ein von Wildvang erarbeitetes Profil in der Höhe von Weener ¹ erkennen läßt, war offensichtlich am Ende dieser Phase das Tal der Unteren Ems 15 m tief eingeschnitten. Dieser Wert gibt jedoch nicht den während der Erosionsphase erfolgten Eintiefungsbetrag wieder, da die Taltiefe bereits vorher größer war als heute.

Der Wert entspricht jedoch genau Natermanns Feststellung, daß im Tal der Unteren Weser die oberen 15 m zum jüngsten Holozän gehören ².

Die Aufschüttung dieser jüngsten Sedimente erfolgte hauptsächlich im Subboreal. Diese neue Akkumulationsphase wurde jedoch offensichtlich gegen 1600 v. Chr. durch eine Phase weitgehender morphologischer Ruhe, in der sich der Fluß im Gleichgewicht seiner Kräfte befand, unterbrochen.

Am besten ist diese Stillstandsphase von der Unteren Weser belegt, wo die Talsau während mehrerer Jahrhunderte 7 - 8 m unter der heutigen lag. Funde von Urnen, Geräten, bearbeiteten Baumstämmen sowie Reste eines Einbaumes zeugen vom

¹Geol. Karte 1 : 25000, Bl. Weener 1934.

²Natermann 1939, S. 167.

bronzezeitlichen Alter dieses ehemaligen Talbodens ¹. Eichenstämme, die mehrfach unter den obersten Sedimenten der Weser gefunden worden sind und nachweislich aus dem Subboreal/Subatlantikum stammen ², sind offensichtlich Reste des bronzezeitlichen Auewaldes.

Auch an der Iller und an der Donau ist 4 - 5 m unter der Talsohle ein Baumstammhorizont mit Resten eines alten Bodens gefunden worden, der nach der Pollenanalyse etwa um 1000 - 1500 v. Chr. entstanden ist ³.

Es kann also angenommen werden, daß der tiefere bronzezeitliche Talboden eine überregionale Verbreitung besaß. Eichenfunde mehrere Meter unter der heutigen Talsohle ⁴ sowie einem tieferen Niveau auflagernde Niedermoortorfe und Dünen weisen darauf hin, daß er auch an der Ems existierte.

Die Bildung dieser tiefreichenden Niedermoortorfe begann im Emstal gerade in der Zeit, für die der tiefer liegende Talboden angenommen wird, nämlich im späten Subboreal ⁵. Sie setzte ein mit dem Aufwachsen eines Bruchwaldes, offensichtlich des damaligen Auewaldes. Bald jedoch mußte der Bruchwald infolge eines allgemeinen Ansteigens des Grundwasserspiegels der hydrophileren Seggenflora weichen. Wahrscheinlich steht dieser Grundwasseranstieg mit der Klimaverschlechterung zu Beginn des Subatlantikums oder auch mit einem erneuten Ansteigen von Talboden und Flußspiegel in Verbindung.

Der Aufbau der Emstal-Niedermoore, Seggentorf über Bruchwaldtorf, zeigt damit eine Abfolge, die der einer normalen Moorentwicklung (Verlandung eines Tümpels) gerade entgegengesetzt ist.

Das folgende Profil (SO Wilholte) zeigt den typischen Aufbau der Emstal-Niedermoore:

¹Natermann 1939, S. 162 - 164.

²Reichelt 1953.

³H. Bremer 1960, S. 294/295.

⁴Grahle 1960, S. 204, W. Müller 1956, S. 498.

⁵W. Müller 1956, S. 496.

- 20 cm	sandhaltiger Seggentorf
-200 cm	Seggentorf
-220 cm	sandig-lehmiger Seggentorf
-270 cm	sandig-lehmiger Bruchwaldtorf
-280 cm	Feinsand
-320 cm	sandhaltiger Bruchwaldtorf ¹

Die Reste eines spätsubborealen Bruchwaldes, mehr als 3 m unter der heutigen Oberfläche, geben einen klaren Beweis für die tiefere Lage des bronzezeitlichen Talbodens.

Die Basis der Niedermoore erreicht ihre größte Tiefe mit im allgemeinen mehr als 4 m im Emsstal zwischen Haren und Lathen. Flußaufwärts nimmt die Moortiefe ² recht schnell ab (bei Fulden noch knapp 2 m), flußabwärts dagegen bedeutend langsamer (bei Ahlen 3,50 m, bei Heede 2,50 m).

Das Ansteigen der Moorbasis zum Oberen Mittellauf hin läuft genau parallel zur Bodenentwicklung auf der UNT, so daß ein Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen möglich ist.

Unterhalb von Heede, wo in dieser Zeit weitgehender morphologischer Ruhe die Hochwasser noch ständig größere Mengen Sand ablagerten, wurden auf dem bronzezeitlichen Talboden Dünen gebildet, welche den heutigen Talboden durchragen. Ihr Podsolprofil, das in der Umgebung der Kuppen im Untergrund der jüngsten Sedimente, im heutigen Grundwasserbereich, erbohrt wird ³, zeugt wie die Bruchwaldtorfe von der einst tieferen Lage der Talaue. Auch Natermann berichtet von Dünenbildungen auf dem entsprechenden Talboden der Weser ⁴. Im Laufe des älteren Subatlantikums nahm die Akkumulation im Flußtal wieder zu. Die Niedermoore wuchsen mit dem Talboden in die Höhe und nahmen, wovon der Sand- und Lehmgehalt zeugt, die Hochwassersedimente in sich auf.

¹Holze/Schneekloth 1956 a.

²Nach den Boden- und Moorkarten des Emslandes, 1 : 5000

³Roeschmann 1955, S. 88, 89.

⁴Natermann 1939, S. 159.

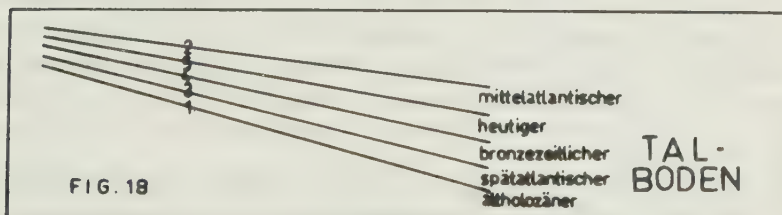
Die Erhöhung des Talbodens hatte auch ein Ansteigen des Grundwasserspiegels in der ONT zur Folge, wodurch nun das Moornwachstum in den ONT-Rinnen beschleunigt wurde.

Während dort im Subboreal, z. Zt. des tiefer liegenden Talbodens, nur 2 dm Torfe gebildet worden sind, waren es im Subatlantikum 12 dm¹. Man muß sich fragen, ob nicht auch die Bildung des Grenzhorizontes in den Hochmoorprofilen mit der zeitweiligen Tiefenerosion der Flüsse zusammenhängt.

Im mittleren Subatlantikum war schließlich die heutige Talaue aufgeschüttet. Offensichtlich wurde sie bereits in der Eisenzeit intensiv als Weide genutzt, da in den oberen Horizonten keine Reste eines Auswaldes gefunden worden sind.

Die Aufschüttung der Ems-Talaue dürfte der ältesten Auelehm-bildung im Leinetal entsprechen, deren Beginn mit der eisenzeitlichen Besiedlung des Tales zusammenfällt².

Nach diesen Betrachtungen lassen sich an der Ems 5 holozäne Talböden unterscheiden, die jeweils das Endprodukt einer Erosions- bzw. einer Akkumulationsphase darstellen:



¹W. Müller 1956, S. 493.

²Meyer/Willerding 1961, S. 35.

C. Die Auesandkörper der Ems

1. Das H 3-Niveau

a. Überblick

Die Talaue, die noch im frühen Mittelalter den allergrößten Teil des Talbodens einnahm, ist heute nur noch selten unübersandet vorhanden. Sie wird überwiegend von jungen Akkumulationskörpern, die am ganzen Mittellauf das dominante holozäne Niveau bilden, überlagert.

Ausgesprochen große Verbreitung besitzt dieses H 3-Niveau jedoch auch am Unteren Oberlauf. Zwischen Greven und Mesum steigen die Flußufer meist unmittelbar bis zur Höhe von 3 m an (s. Photo 45). Aufschlüsse in den nach jedem Hochwasser zahlreichen frischen Uferabbrüchen (s. Photo 46) lassen erkennen, daß es sich hier um homogene Sedimentkörper handelt, die bis in die obersten Horizonte aus hellen, unverfärbten Sanden aufgebaut sind.

Die Tatsache, daß das H 3-Niveau am Unteren Oberlauf die Höhe der jüngsten pleistozänen Flächen erreicht, hat Hesemann dazu verleitet, in seinen Kartierungen ¹ die Auesandkörper meist als Inselterrassenrelikte wiederzugeben. Diese Terrasse besitzt also oberhalb von Rheine eine geringere Verbreitung, als es nach Hesemanns Kartierungen erscheint.

b. Der Aueabstand

Die Höhe dieser Akkumulationskörper schwankt zwischen reichlich einem Meter und fast vier Metern.

Ihr Aueabstand ist abhängig von der in den einzelnen Talabschnitten herrschenden Steigkraft der Hochwasser. In den Tälern, wo die Wassermassen zusammengehalten werden, erreichen die Hochwasser und damit auch die Auesandkörper größere Höhen (s. Photo 44), während in den Talerweiterungen das H 3-Niveau niedriger ist.

¹Hesemann 1950.

Die folgende Gegenüberstellung veranschaulicht diesen Zusammenhang:

<u>Talbereich</u>	<u>Talbreite</u>	<u>Höhe des H 3-Niveaus</u>
Varloh	1500 m	2,0 m
Darme	1000-1200 m	2,5- 3,0 m
Bernte	1800 m	1,5 m
Bexten	1200 m	2,5 m
Bentlage	800 m	3,0-4,0 m

Am Unteren Mittellauf bewirkt die Talverbreiterung, daß trotz stärkerer Akkumulationstendenz keine Höhen von mehr als 1,5 m erreicht werden.

c. Die Form der Sedimentkörper

Nicht nur die Höhe, sondern auch die Form der Auesandkörper wechselt von Talabschnitt zu Talabschnitt. Die wichtigsten Formen sollen im folgenden aufgeführt werden.

1. In der Listruper Emstaltung, zwischen Salzbergen und Elbergen, herrscht die Form einer rundlichen, allseitig steil begrenzten Insel vor. Die Inseln liegen auf den Innenbogenflächen heutiger oder ehemaliger Mäander, die sich in der Anordnung der Auesandkörper deutlich widerspiegeln. Bei Hochwasser ragen diese meist bewaldeten Flächen als echte Inseln aus den Fluten (s. Photo 49). Im südlichen Teil dieses Talabschnittes ist die Oberfläche dieser Akkumulationskörper infolge ehemaliger äolischer Umlagerung schwach kuppig.

Inselhafte Formen kommen auch am Unteren Mittellauf, vor allem unterhalb Lathen, vor. Diese wölben sich jedoch nur ganz sanft aus der Talaue empor und besitzen stromlinienförmige Grundrisse. Es handelt sich hier um flache Schwimmkegel, die von den Hochwasserströmen der häufig ihren Lauf verlegenden Ems über die Talaue verstreut aufgeschüttet worden sind.

Im Luftbild heben sie sich durch ihre größere Trockenheit von den weiten feuchten Niedermoorflächen ab, gehen jedoch ohne scharfe Grenze langsam in diese über.

2. In den Talengen von Bentlage und Darme, in der Talverengung von Varloh sowie zwischen Wachendorf und Dalum, wo

größere pleistozäne Flächen den Hochwasserstrom einengen, sind diese Akkumulationskörper, fast die ganze Talauflage lagernd, an die älteren Flächen angeschweißt (Talbodentyp 2). Sie bilden mit diesen eine morphologische Einheit oder erscheinen als vorgelagerte terrassenähnliche Fläche. Von den zur Ems strebenden Bächen werden diese Auesandflächen in engen, steilwandigen Kerbtälern durchbrochen (s. Photo 54). An mehr oder weniger geraden Flußlaufstrecken ist die Oberfläche dieser H 3-Körper wie vor dem Obereschen verhältnismäßig eben. An mäanderreichen Strecken ist sie dagegen in einzelne flußparallele Flachwellen aufgegliedert.

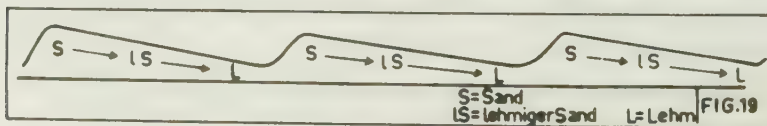
3. Am Unteren Mittellauf, wo die Akkumulationstendenz immer größer wird, überlagern die Auesande des H 3-Niveaus häufig als geschlossene Sedimentdecke weitest Teile der Talauflage (Talbodentyp 3). Am Ufer steigen sie von einem schmalen Talauenstreifen etwa 1,5 m steil an und fallen hinter dieser Stirn langsam zum Talrand hin ab.

Dabei ist eine deutliche Materialsortierung zu beobachten, so daß der Name "Auesand" hier in strengem Sinne nur für die flußnahen Sedimente gilt.

Die Karte 18 A gibt ein Beispiel dieser Sedimentationsform wieder.

Feuchte, mit Seggen bewachsene Schlenken durchziehen die Oberfläche. Häufig sind sie auch mit Wasser gefüllt und ähneln dann Altwasserarmen, obwohl sie von diesen genetisch verschieden sind.

4. Am Unteren Mittellauf bestehen die H 3-Ablagerungen häufig aus mehreren flußparallelen Akkumulationskörpern. Jeder dieser Körper fällt zum Talrand hin langsam ab und weist dabei die typische Materialsortierung auf, was beweist, daß diese Formen nicht erosiv entstanden sind, sondern daß jeder Körper durch einen eigenen Aufschüttungsvorgang gebildet worden ist.



Die Karte 18 B zeigt diese Erscheinungsform, jedoch läßt die Niedermoorbedeckung hier die Materialzusammensetzung im Sietland der östlichen Körper nicht erkennen. Eigene Bohrungen haben gezeigt, daß stets lehmige Sedimente das Liegende der nur geringmächtigen Niedermoortorfe bilden.

Aus 4 - 5 solchen Einzelkörpern sind u. a. die Akkumulationsflächen vor Wesuwe, vor Oberlangen, unterhalb Niederlangen und vor Sustrum aufgebaut.

Die Bildung dieser einzelnen Sedimentkörper entstand offensichtlich dadurch, daß sich während der mehrere Jahrhunderte umfassenden Aufschüttungsphase ein Mäanderbogen ruckweise zurückzog. Reichelt bezeichnet derartige Terrassen innerhalb der Akkumulationen daher als "Mäanderterrassen" ¹.

d. Die Böden des H 3-Niveaus

In petrographischer Hinsicht unterscheiden sich die Auesande des Oberen weitgehend von denen des Unteren Mittellaufes.

Oberhalb von Meppen tragen die H 3-Flächen mehrfach den Namen "Sondspiek", was auf das sie aufbauende Material schließen läßt. Es handelt sich dabei stets um Feinsande, in den Engtalstrecken, wo die Hochwasserströme größere Geschwindigkeit besitzen, mitunter auch um Mittelsande. Diese mineralogische Zusammensetzung der Hochwassersedimente beruht auf dem Sandreichtum des Einzugsgebietes sowie der noch relativ hohen Hochwassergeschwindigkeit. Mehr oder weniger bindig ist das Material nur in den Talabschnitten, wo infolge eines Hochwasserstaues die Strömungsgeschwindigkeit rapide abnimmt: oberhalb von Hanekenfähr und Meppen.

In Aufschlüssen zeigen die Akkumulationskörper mitunter eine warvenartige Schichtung, wobei lehmigere und sandigere Lagen aufeinanderfolgen (Photo 42). Dieser ständige Materialwechsel kann auf einem Schwanken der Hochwassergeschwindigkeit beruhen. Er läßt sich aber auch dadurch erklären, daß die die Hochwasser bewirkenden Winterniederschläge einmal intensiver

¹Reichelt 1953, S. 246.

in den reinen Sandbereichen, ein anderes Mal in den lehmreicheren Gegenden des Einzugsgebietes gefallen sind.

Bei einem Grundwasserspiegel in meist mehr als 12 m Tiefe handelt es sich bei den H 3-Körpern des Oberen Mittellaufes nach der Physiotope-Skala von Hambloch¹ um ausgesprochen trockene Standorte.

Da die Sedimentkörper nur während der kurzen Hochwasserperiode bis in den Oberboden durchfeuchtet sind, kann es auf ihnen zu keiner Gleibildung kommen. Die Flächen tragen stets einen Rankerboden mit einem geringmächtigen (15 - 20 cm) schwach humosen Ah-Horizont.

Die frisch gepflügten Felder zeigen in trockenem Zustand in der Regel die helle Farbe der Lössande, während auf Grünlandflächen häufig Maulwurfshaufen die von Bodenbildungsvorgängen noch kaum verfärbten Sande erkennen lassen (s. Photo 40).

Am Unteren Mittellauf ist eine deutliche Materialsortierung von den flußnahen zu den flußferneren Flächenteilen zu beobachten, wobei der Anteil der lehmigen Sedimente flußabwärts immer größer wird. Bei den häufigen Laufverlegungen der Ems geschah es oft, daß die Akkumulationsflächen während ihrer Aufschüttung einmal in Emsnähe, dann in Emsferne gerieten, was sich in der Schichtung der Sedimentkörper widerspiegelt. Auf Grund der geringen Höhe der Akkumulationskörper sowie des allgemein höheren Grundwasserstandes im Emstal stellen hier die H 3-Flächen (abgesehen von den immer schmaler werdenden Hochufer-Streifen) im allgemeinen feuchte Standorte dar. Für die Auesand- bzw. Auelehmflächen dieses Talabschnittes ist somit der Gleiboden charakteristisch.

Lehmige Flächen, die infolge einer Laufverlegung der Ems in Flußnähe geraten sind, wo der Grundwasserspiegel tiefer liegt als im übrigen Tal, sind, da sich in bindigen Sedimenten die Grundwasserbewegungen in geringerem Maße bemerkbar machen als im reinen Sand, häufig verbraunt. Neben dem Bodentyp muß

¹Hambloch 1960, S. 43.

daher hier auch die Bodenart als wichtiges Merkmal zur Unterscheidung von Inselterrassenrelikten und jüngeren Flächen beachtet werden.

Feine Lehmlagerungen finden nach Reichelt bei einem Flußgefälle von weniger als 0,1 ‰ statt ¹. Diese Gefällsverhältnisse herrschen am Unterlauf der Ems, wo infolgedessen eine geschlossene Schlickdecke den Talboden überzieht. Wildvang spricht hier von den "Tonufern" der Ems ².

e. Nutzung der Flächen

Am Oberen Mittellauf trugen die H 3-Flächen als trockene Standorte noch vor wenigen Jahrzehnten ³ fast ausschließlich Waldbewuchs und Heidevegetation.

Noch heute sind mehrere dieser Flächen mit Strauchheide (Ginster, Wacholder) bewachsen, so z. B. zwischen Lehmkuhl und Geeste sowie gegenüber Rühle.

Oberhalb von Lingen sind die meisten H 3-Flächen mit Wald bestockt. Überwiegend handelt es sich um Mischwald, häufig auch um Laubwald (Bentlage, Bernte, Herzford), selten jedoch um Nadelwald.

Zwischen Lingen und Meppen werden die Auesandflächen im allgemeinen als Grünland genutzt. Sie geben jedoch nur ziemlich geringwertige Trockenweiden ab, deren Gräser in trockenen Monaten (z. B. Juni/Juli 1967) gelb werden und sich dann deutlich vom satten Grün der grundwassernahen Talauenvegetation unterscheiden.

Unterhalb von Meppen, wo die trockeneren Standorte im niedermoorreichen Emstal immer seltener werden, sind auf den emswärtigen Teilen der Auesandflächen häufig Felder angelegt worden.

Bebaut ist das H 3-Niveau - mit einer Ausnahme - nirgends. Lediglich im Inneren der engen Emsschlinge zwischen Holsten

¹ Reichelt 1953, S. 248.

² Wildvang 1941.

³ s. topogr. Grundlage der geol. Karten 1 : 25000.

und Salzbergen stehen mehrere Wohnhäuser auf diesem Niveau. Hier haben wahrscheinlich junge tektonische Bewegungen im Gebiet des Salzbergener Sattels das H 3-Niveau über die Höhe der größeren Hochwasser gehoben.

f. Die Entstehung des H 3-Niveaus

Die Auesande entsprechen genetisch dem Auelehm der Weser und ihrer Nebenflüsse.

Die Ablagerung dieser Sedimente wurde durch die ersten frühmittelalterlichen Rodungen ausgelöst, sie setzte in vollem Maße jedoch im Hochmittelalter ein, als der Wald nahezu völlig vernichtet wurde und offene Flächen an seine Stelle traten (s. Abb. 6). Diese Öffnung hatte eine verstärkte Denudation im ganzen Einzugsgebiet zur Folge. In welchem Maße die Abtragung nach der Rodung zunimmt, haben die Untersuchungen auf Kahlschlagflächen im Harz gezeigt:

Exposition	Abtragung ⁺ unter Wald	Abtragung ⁺ auf nacktem Mineralboden
N	0,03 g/qm	1798,8 g/qm
S	0,07 g/qm	1267,0 g/qm

(+ im Laufe des Jahres 1950)¹

Während die Abtragung unter Wald nahezu Null ist, erreicht sie auf den frisch gerodeten Flächen beachtliche Werte.

Junge anthropogene Eingriffe in das Landschaftsbild des Schelde-Gebietes haben dort, wie aus der folgenden Gegenüberstellung ersichtlich, die Abtragung in diesem Flußgebiet auf mehr als den fünffachen Betrag der anderen westeuropäischen Flüsse ansteigen lassen:

Themse	17 cbm/qkm/Jahr	
Marne	25 "	
Maas	27 "	
Niederrh.	32 "	
Schelde	140 "	2

¹Nach Keller 1962, S. 411.

²Nach Corbel 1964, S. 400.

Corbel bezeichnet diese ganz auf anthropogenen Einflüssen beruhende Abtragung als "érosion anthropique" ¹.

Die Folge dieser "érosion anthropique" ist eine verstärkte Ablagerung in den Flußtälern. Die so entstandenen Akkumulationen sind somit als anthropogene bzw. kulturbedingte Sedimente anzusehen.

Die Auelehme des Leinetales sind nach Willerding erst nach dem Frühmittelalter abgelagert worden ².

Die Hauptphase der Auelehmbildung im Wesertal ist nach Mensching die Zeit von 800 - 1200 n. Chr. ³, die Zeit also, für die die großen Rodungen bezeugt sind. In jener Zeit dürfte auch die Haupt-Auesandakkumulation im Emstal erfolgt sein.

An der Weser wird die 2 - 3 m mächtige Auelehmdecke noch immer regelmäßig überhöht, wenn heute auch ein Ausklingen dieser Akkumulationsphase festzustellen ist ⁴.

An der Ems hingegen kann die Bildung der H 3-Auesandkörper schon seit längerer Zeit als abgeschlossen gelten.

Dieses Niveau wird heute nur noch von extremen Hochwassern erreicht. So sind beim überdurchschnittlichen Januar-Hochwasser 1968 die H 3-Flächen des Oberen Mittellaufes nicht überflutet gewesen.

Eine etwa 4 dm mächtige Plaggendecke auf mehreren H 3-Flächen läßt darauf schließen, daß dieses Niveau bereits seit mehreren Jahrhunderten den normalen Hochwassern entwachsen ist und heute nicht mehr überhöht wird.

Dieses Zurückbleiben der heutigen Hochwasser-Steighöhen gegenüber den mittelalterlichen läßt sich nur durch die seitdem erfolgte Tiefenerosion der Ems erklären, die eine dreifache Ursache hat (bzw. haben kann):

¹Corbel 1964, S. 398 f.

²Willerding 1960, S. 471.

³Mensching 1951.

⁴Mensching 1951.

1. Tiefenerosion infolge der zunehmenden Kapazität des Flußbettes auf Grund der ständigen Talbodenüberhöhung.

Natermann nahm an, daß die durchschnittliche Überhöhung der Weseraue um 28 cm im Jahrhundert eine gleichzeitige Eintiefung des Flusses um 18 cm im Jahrhundert zur Folge hatte ¹.

2. Tiefenerosion infolge der mittelalterlichen Streckung des Flusses.

Wie in einem späteren Kapitel noch ausführlicher beschrieben wird, erfolgte in den vergangenen Jahrhunderten eine starke Streckung des noch im Mittelalter stark geschlängelten Flusses. Diese Änderung des Flußgrundrisses hatte eine Versteilung des Gefälles und damit zwangsweise ein Einschneiden des Flusses zur Folge. Vielleicht entspricht diese Tiefenerosion der von Lüttig an der Weser und der Leine festgestellten spätmittelalterlichen Erosionsphase, die dieser in die Zeit von 1300 bis 1600 n. Chr. einstuft ².

3. Tiefenerosion infolge der Flußkorrekturen.

Nach den Flußbegradigungen des vergangenen und auch noch dieses Jahrhunderts ist bei allen betroffenen Flüssen eine Tieferlegung der Sohle beobachtet worden. Ein extremes Beispiel hierfür ist die Isar, die sich nach ihrer Korrektur bei München um 6 - 8 m eingeschnitten hat, so daß die einstige feuchte Talaue zu einer völlig hochwassersicheren Terrasse geworden ist ³.

Die Weser hat sich bei Hörter zwischen 1879 und 1950 um 62 cm und bei Intschede von 1911 bis 1949 um mehr als 120 cm eingetieft ⁴.

Die kräftigste Eintiefung der Ems ist mit etwa 170 cm bei Lingen beobachtet worden, während sie bei Greven und

¹Natermann 1941, S. 303.

²Lüttig 1960 a, S. 46.

³Louis 1967, S. 381.

⁴H. Bremer 1959, S. 19/20.

Meppen einen Betrag von etwa 50 cm erreichte ¹.

Die seit dem Mittelalter erfolgte Tiefenerosion, welche der drei Ursachen auch in erster Linie in Frage kommt, hat die Überflutung des H 3-Niveaus abgebrochen. Die tiefen Hochwasserrinnen, die diese Auesandflächen oft durchziehen, sind somit in erster Linie vor mehreren Jahrhunderten angelegt worden, als dieses Niveau noch regelmäßig überflutet wurde.

Die gegenwärtige Akkumulation hat, meist in unmittelbarer Flußnähe, eigene Sedimentkörper geschaffen, die zum H 4-Niveau zusammengefaßt werden sollen.

Diese Zweigliedrigkeit der jungen Sedimente ist auch in Wesergebiet beobachtet worden. So konnte Hempel in Leinetal feststellen, daß sich die Auelehmdecke in zwei mehr oder weniger scharf voneinander trennbare Horizonte, einen älteren und einen jüngeren, gliedert ². Auch Willerding berichtet, daß der Leine-Auelehm strukturell wie auch farblich zweigeteilt ist ³.

Diesem Übereinander der Auelehmhorizonte an der Leine und auch an der Weser entspricht an der Ems ein Nebeneinander von Auesandkörpern zweier verschiedener Akkumulationsphasen.

2. Das H 4-Niveau

a. Das Ausmaß der gegenwärtigen Akkumulation

Auf der Talaue der Weser werden alljährlich 0,9 Mill. cbm Hochwassersedimente abgelagert ⁴. Da Weser und Ems hinsichtlich der Abflussmengen in einem Verhältnis von etwa 4 : 1 zueinander stehen, kann angenommen werden, daß während der winterlichen Hochwasser etwa 220000 cbm Sand und Lehm auf dem Talboden der Ems sedimentiert werden.

Diese Menge entspricht der Übersandung eines 175 km langen

¹Sperling 1947, S. 21/25.

²Hempel 1956.

³Willerding 1960, S. 471.

⁴H. Bremer 1959, S. 48.

(Tallänge der Mittleren und Unteren Ems = 145 km) und 40 m breiten Talbodenstreifens um durchschnittlich 2 mm.

Nach jedem Hochwasser sind die Emsufer auf weiten Strecken mit einer frischen Sandschicht bedeckt. Meist sind es nur dünne Sandschleier, mitunter jedoch auch kompaktere Sanddecken (s. Photo 56), die im Frühjahr, bevor die Vegetation das junge Material überwachsen hat, als weiße Bänder die Ems begleiten.

Loeschmann berichtet von einer Weidefläche bei Heede, auf der im Zeitraum von etwa 1900 bis 1950 Feinsand in einer Mächtigkeit von 75 cm abgelagert worden ist ¹, was einer jährlichen Sedimentation von 15 mm entspricht. Weitaus stärkere Akkumulationsleistungen konnten in den Frühjahrsmonaten 1966 und 1967 bei Groß-Hesepe beobachtet werden, wo jeweils infolge von Deichbrüchen nach dem Abfließen des Hochwassers große Acker- und Grünlandflächen mit einer 20 - 50 cm mächtigen Sandschicht überdeckt waren. Offensichtlich hatte sich ein Stau hinter den unterhalb der Durchbruchstelle noch intakten Deichen gebildet. Planierreupen mußten zur Beseitigung dieser gewaltigen Sandmassen (etwa 30000 cbm auf 15 ha) eingesetzt werden.

Im Zuge des Emssausbaues in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts ist die Sedimentation an den Ufern durch Buhnenbauten gefördert worden. Am Mittellauf waren diese künstlichen Anlandungsflächen nach etwa 30 Jahren auf 200 ha angewachsen ². Um die Befestigung dieser neuen Sandflächen kam es zu ständigen Streitigkeiten zwischen der Regierung und den Ems-Anliegern, die 1848 darin gipfelten, daß die Bauern ihr Vieh auf die noch frischen Anlandungsflächen trieben, um diese zu zerstören ³. Heute sind die Buhnen im allgemeinen völlig verlandet. Die Anlandungsflächen des vergangenen Jahrhunderts bilden mit der Talaue eine morphologische Einheit und sind im Gelände kaum noch von dieser älteren Fläche zu

¹Roeschmann 1955, S. 69.

²Keller 1901, Bd. IV, S. 419.

³Keller 1901, Bd. IV, S. 419/420.

unterscheiden. Auf den Luftbildern sind sie meist noch an ihren zerlappten Ufern, bedingt durch die Lage der Bühnen, zu erkennen.

Die gegenwärtige Akkumulation kann also, wie es diese Beispiele gezeigt haben, beachtliche Ausmaße erreichen. Im folgenden Abschnitt sollen die dabei entstehenden Formen betrachtet werden.

b. Die Akkumulationsformen

Je nach Flußgefälle und -belastung, Talbreite, Laufgrundriß und Bettquerschnitt weisen die jüngsten Akkumulationskörper verschiedene Formen auf.

In den Talerweiterungen, in denen ein breiter und flacher Talboden eine flächenhafte Verteilung der Sedimente erlaubt, finden großflächige Übersandungen statt. In den meisten Talabschnitten treten jedoch an die Stelle dieser dünnen Sanddecken kompakte Akkumulationskörper, die durchaus die Höhe der H 3-Akkumulationen erreichen können, dann jedoch auf begrenztem Raum als stromlinienförmige Körper ausgebildet sind.

Die ausgeprägtesten Formen dieser Art sind die Rehnen, etwa 5 m breite, 20 - 50 m lange und 1,5 - 3 m hohe Rücken, die an der Stirn steil ansteigen und flußabwärts flach abfallen.

Die Fehnen liegen an Flußstrecken, bei denen eine kräftige Sandaufwirbelung an der Bettsohle besteht. Dies ist einmal an schmalen Flußbettstrecken ¹ der Fall wie unterhalb von Hanekenfähr, zum anderen in engen Mäanderbögen, wo der Fluß zu Auskolkungen auf seiner Sohle neigt. In beiden Fällen wird bei Hochwasser das aufgewirbelte Material unmittelbar am Ufer in Form der Rehnen aufgeschüttet.

Die eindrucksvollsten Rehnenkörper liegen am ausklingenden Gleithang der engen Emsschlingen oberhalb von Salzbergen (s. Photo 58 - 60), bei Ahlde (s. Photo 62) und bei Holthausen/Meppen.

Eine Variante dieser Akkumulationsform sind die eine Höhe von

¹Sperling 1947, S. 20.

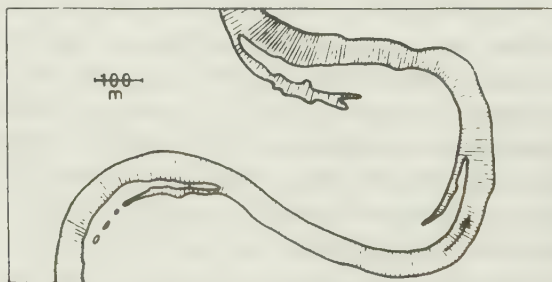
nur etwa einem Meter erreichenden, aber bedeutend längeren Uferdämme, die auf weiten Strecken wallartig dem Ufer auflagern (s. Photo 57). Sie werden häufig paßartig von Hochwasser-Einschnitten durchbrochen (s. Photo 65).

Am Unteren Mittellauf sind die Uferdämme oft zu Deichen ausgebaut worden.

Eine Sonderform der Langrücken hat sich zwischen Wachendorf und Versen entwickelt, in dem Talabschnitt, in dem eine starke gegenwärtige Akkumulation zu beobachten ist. Hier haben sich im flachen aber meist breiten Flußbett unmittelbar vor dem Gleithang, oft an einem Ufervorsprung ansetzend, Sandbänke gebildet, die schließlich bis zu einer Höhe von 1 - 2,5 m über den gewöhnlichen Wasserstand hinausgewachsen sind.

An ihrer Stirn sind diese Akkumulationskörper stets mit dem Ufer verbunden, flußabwärts durch eine zwischen 5 und 20 m breite "Lagune" von diesem getrennt. Sie besitzen infolgedessen eine große Ähnlichkeit mit den marinen Nehrungen (s. Photo 68, 69, 70).

Die folgende Kartenskizze zeigt drei derartige nehrungsähnliche Formen in den engen Schlingen bei Geeste:



Der westlichste dieser Körper ist etwa 300 m lang, wobei er sich von fast 30 m Breite an der Stirn bis auf weniger als 5 m verjüngt. Von der 2,5 m hohen Stirn fällt er flußabwärts langsam bis zum Niveau des Flußspiegels ab. Das Material macht dabei eine Sortierung durch.

Es geht von mittleren Sanden an der Stirn zum Ende der "Nehrung" hin immer mehr in Schlick über.

Die "Lagune", die an ihrem oberen Ende in Verlandung begriffen ist, stellt ein beliebtes Brutgebiet der Sumpfvögel dar.

Diese "Nehrungen" sind in dem angegebenen Talabschnitt an sämtlichen Gleithängen entwickelt. Oft ziehen sie sich, wie der nördlichste der drei Akkumulationskörper auf der umseitigen Kartenskizze, bis zum nächsten Prallhang. Es kann sogar vorkommen, wie 1000 m nordöstlich von Versen, daß sich eine solche "Nehrung" unmittelbar am Prallhang ausbildet (s. Photo 70).

Eine weitere Erscheinungsform der jüngsten Akkumulationen sind, vor allem in der Listruper Talung, lange, spitz zulaufende Sandfahnen im Lee eines Terrassenreliktes oder eines vorspringenden Spornes (s. NW Holsten, SW Einhaus, W Bexten, SW Listrup). Es handelt sich hier um erzwungene Formen in diesem obersten, noch nicht zum unmittelbaren Akkumulationsbereich gehörenden Mittellaufsabschnitt.

In diesem Talabschnitt besitzen auch die Gleithangübersandungen, je nach dem Radius der Mäanderbögen, verschiedene Formen.

Die in normalen Flußbiegungen zusammenhängende Sedimentdecke (a, b) wird in engeren Schlingen erst in 2 - 3 nahezu flußparallele Flachwellen (s. Photo 66), schließlich in eine Staffel paralleler, riedelartiger Akkumulationskörper, zwischen denen Versumpfungszonen liegen (d), aufgegliedert:

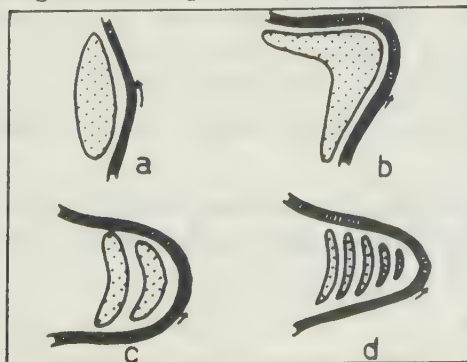


FIG 21

Diese letzten Formen sind vor allem in den Ahlder Mäanderschlingen zu finden.

Erwähnt sei noch eine ausgesprochen lagebedingte Erscheinungsform der jüngsten Akkumulation: die weiten, den Flußspiegel um 1 - 1,5 m überragenden Sandbänke unterhalb der Wehre, die im Sommer als Badestrände sehr geschätzt sind (s. Photo 72, 73).

Die großflächige, den Flußspiegel z. T. um 2 m überragende Sandbank am linken Ufer unterhalb des Versener Wehres (s. Photo 73), die fast an einen marinen Strand erinnert, ist in den nur 30 Jahren seit der Anlage dieses Wehres (1936) entstanden.

c. Böden und Nutzung

Das Material dieser jungen Hochwassersedimente besteht, wie das des H 3-Niveaus, aus Sand. Aus reinen Auesanden sind auch noch die Rehnen und Uferdämme an der Grenze zum Unterlauf aufgebaut, während die flußferneren Sedimente bereits bindiges Material enthalten.

Eine Bodenbildung ist am Oberen Mittellauf, wo die ausgeprägtesten Akkumulationen zu finden sind, auf diesen Sedimenten kaum festzustellen.

Die alljährlichen Überflutungen und erneuten Übersandungen stehen hier der Entwicklung eines Bodens entgegen.

Am Unteren Mittellauf sind, abgesehen von den erhabenen Formen (Rehnen), die jungen Sedimentflächen meist in den allgemeinen Vergleichungsprozeß einbezogen worden.

Diese jungen Auesandflächen werden im allgemeinen als Grünland genutzt.

Im Süden der Listruper Emstalung sind sie in der Regel bewaldet, wobei häufig Baumschulen auf ihnen angelegt worden sind.

Ganz selten tragen sie, wie die "Sandfahne" SW Listrup, auch Felder, auf denen Kartoffeln oder Gerste angebaut werden.

D. Die Taldünen

Zur Belieferung des Talbodens tragen in hohem Maße die Dünen des Enstaales bei. Vor allem am Unteren Mittellauf, wo im Talbild die eintönige Ebene vorherrscht, stellen die Dünen die einzigen höheren Aufragungen dar. Sehr oft überragen die Dünenkuppen das Niveau der ONL, wobei sie, wie im Holthausen, sogar die Höhe der unteren Mittelterrasse erreichen können.

Die Dünen fußen auf der Talaue oder dem H 3-Niveau, ganz selten auch einmal auf UNT oder IT.

Sie gehören der jüngsten Dünengeneration an. Ihr jugendliches Alter wird durch die noch kaum vorhandene Bodenbildung (im Gegensatz zu den kräftigen Podsolen der älteren Dünen) bewiesen sowie durch die Tatsache, daß sie die mittelalterlichen Auesandkörper überlagern oder, wie beim Hünteler Brook, Niedermoortorfe, die zwischen 500 n. Chr. und 1200 n. Chr. aufgewachsen sind ¹.

Bei den Taldünen handelt es sich um äolisch umgelagerte Auesande, und zwar um mittelalterliche (H 3) wie um noch jüngere (H 4) Sedimente.

Das frisch abgelagerte Material fällt nach dem Abfließen der Hochwasser rasch trocken und kann dann, da es noch nicht durch Vegetation festgehalten wird, von den oft recht starken Frühljhrswinden zusammengeweht werden.

Die Dünenfelder liegen daher stets auf den Gleithängen, wo die Sedimentation am intensivsten ist. Mitunter liegen sie auch auf den Mäander-Innenflächen eines ehemaligen Flußlaufes, der sich am Verlauf von Altwasserarmen und frisch verlandeten Rinnen rekonstruieren läßt. Dies ist vor allem oberhalb von Varloh sowie beim Hünteler Brook zu beobachten.

Aus der Lage der Dünen im Haupt-Akkumulationsgebiet wird deutlich, daß die Sande vom Wind nicht über größere Strecken transportiert, sondern mehr oder weniger "in situ" äolisch umgelagert worden sind.

¹Heinemann 1958 c.

Unterhalb von Lathen halten sich die Taldünen streng an die unmittelbare Uferzone, da allein dort sandiges Material abgelagert worden ist, im Gegensatz zum Lehm und Schlick der flußferneren Flächen.

Diese überwiegende Ausrichtung der Dünenfelder auf den heutigen Fluß zeugt ebenfalls vom jungen Alter der Dünen.

Mit der flußabwärts zunehmenden Akkumulationstendenz sowie den küstenwärts anwachsenden Windstärken nehmen von Süden nach Norden auch die Taldünen an Ausmaß zu. Die Dünenfelder werden großflächiger, die einzelnen Kuppen erreichen größere Höhen.

Oberhalb von Lingen erreichen die Dünen nicht mehr als Mannshöhe. Meist zeugen nur einige sanfte Kuppen von der äolischen Umlagerung. Anscheinend wird hier durch die besichtliche Tal-tiefe sowie die Lage im Lee der Emsbürener und Lohner Berge die Windstärke abgeschwächt. Das größte Dünenfeld dieses Talabschnittes, die rundliche, 7 - 8 ha große Düneninsel östlich von Menringen, liegt bemerkenswerterweise genau in der ost-nordöstlichen Verlängerung des um 20 m tief eingesenkten Passes der Emsbürener Berge. Offensichtlich werden jenseits dieser "Düse" größere Windstärken erreicht.

Zwischen Lingen und Meppen erreichen die Dünen bereits Höhen von 3 - 4 m, im "Sandspiek" westlich Altenlingen sogar 8 m.

Größere Ausabstände besitzen in der Regel die Taldünen des Unteren Mittellaufes: 9 m bei Berghaus, 10 m NW Holthausen, 6 m NW Hüntel, 8 m NW Ahlen und 6 m NW Dörpen.

Unterhalb von Herbrum, wo fast nur noch tonhaltiges Material abgelagert wird, sind schließlich keine Dünen im Emstal mehr zu finden.

Die Dünenfelder sind meist mit Nadelwald bestockt, wobei sie jedoch häufig Ödlandcharakter besitzen.

Um Hünteler Brook sind einige flache Dünenfelder eingeebnet worden und tragen eine Flaggendecke, die den Ackerbau auf diesen sterilen Sanden ermöglicht.

Die Taldünen entsprechen, wenngleich sie in morphologischer Hinsicht eine Sonderstellung einnehmen, genetisch dem H 3- und dem H 4-Niveau.

E. Die Hohlformen im Talboden

a. Altwasserarme und fossile Flußläufe

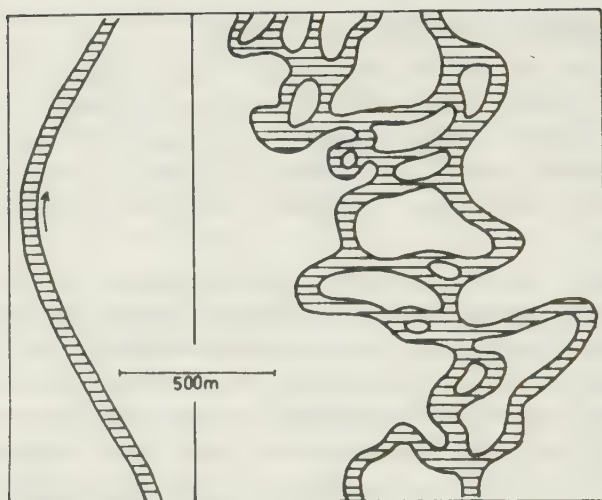
Im ganzen Tal des Mittellaufes sind, wie bereits erwähnt, nur wenige mit Wasser gefüllte Altwasserarme zu finden. Reicher an diesen Formen sind lediglich die Talabschnitte bei Wesuwe, wo die starke Materialzufuhr durch die Hase zu intensiver Mäander- und damit auch Altwasserbildung führt, sowie bei Herbrum.

Neben diesen "echten" Altwasserarmen existiert jedoch eine Vielzahl von solchen, die mit Niedermoortorfen aufgefüllt sind. Diese sind am deutlichsten auf den Bodenkarten zu erkennen, sie heben sich aber wegen ihrer größeren Feuchtigkeit und der daraus resultierenden satten Farbe auch auf den Luftbildern mehr oder weniger scharf von ihrer Umgebung ab.

So lassen sich beim Luftbildstudium ganze fossile Emsläufe verfolgen. Dabei fällt auf, daß diese alten Läufe in der Regel weitaus stärker geschlängelt waren als der heutige Lauf.

Die folgende Kartenskizze zeigt in der Höhe von Beckhusen links den heutigen Lauf (nicht künstlich begradigt!), rechts den auf der östlichen Talauenfläche erkennbaren fossilen Lauf ¹.

¹Nach der Bodenkarte 1 : 5000, Blatt Beckhusen"



Auf weiten Laufstrecken zeugen die zahlreichen vermoorten
Altwasserarme beiderseits des heute verhältnismäßig gestreck-
ten Laufes von dieser einst stärkeren Windung des Flusses.

Häufig sind Schlingen mit kleinem Radius durch immer größere
Bögen abgeschnitten worden, bis der heutige Flußgrundriß er-
reicht war.

Die Kartenskizzen auf der folgenden Seite zeigen drei Bei-
spiele für diese Erscheinung.

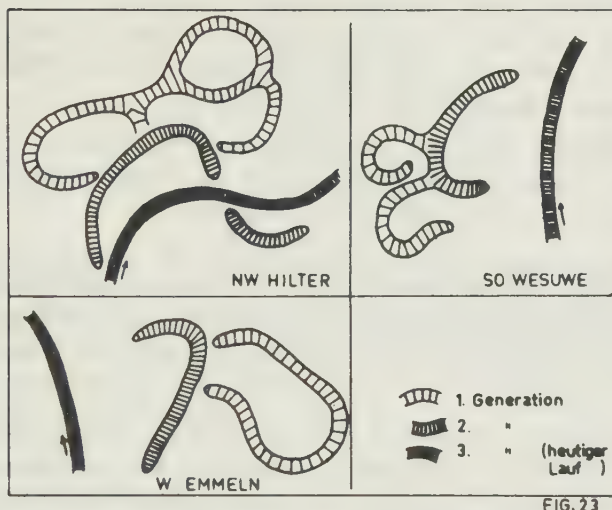


FIG. 23

1

Diese alten Emsläufe scheinen eine stärkere Wasserführung und eine kräftigere Strömung als die heutige Ems besessen zu haben. Von den Bodenkartierern¹ wird immer wieder auf die außergewöhnliche Breite - bis fast 100 m - und die beachtliche Tiefe - bis 6 m - sowie die ausgeprägten Prallhänge dieser alten Flußbetten hingewiesen. Erstaunliche Vertiefungen in der Bettsohle, die sich in den erheblichen Mächtigkeitsunterschieden der Niedermooritorfe widerspiegeln, können nur als Auskolkungen des Untergrundes bei starker Strömung gedeutet werden.

Über die Ursachen der Veränderungen des Flußgrundrisses wird in einem späteren Kapitel gesprochen werden.

¹Quellenangabe: nach Luftbildern sowie den Boden- und Moorkarten des Emslandes 1 : 5000.

²u. a. Heinemann 1958 a und Holze/Schneekloth 1956 a.

b. Die Kolke

Zur Reliefierung des Talbodens tragen, vor allem am Unteren Mittellauf, die Kolke bei. Es handelt sich bei ihnen um Hohlformen, die durch die Evorsion, die ausstrudelnde Tätigkeit der Hochwasser entstanden sind.

Die Entwicklung der Kolke beginnt damit, daß von einer Grundwalze eine größere Menge Sandmaterial als zusammenhängende Wolke aufgenommen und abtransportiert wird.

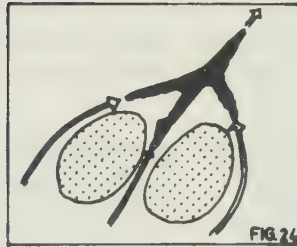
Die Menge des durch ein einziges Hochwasser ausgekolkten Materials kann beträchtlich sein. Beim Hochwasser 1946 entstanden auf einer umgebrochenen Fläche des Gutes Schlüsselburg an der Weser drei Auskolkungen von insgesamt 10000 cbm Inhalt ¹.

Am Oberen Mittellauf sind Kolke sehr selten. Lediglich unterhalb von Varloh, wo sich die Gefällskurve des Hochwassers stark verflacht und damit das Belastungsverhältnis ansteigt, durchziehen langgestreckte Kolke den Talboden (Abb. 19). Zwischen Rühle und Schwefingen sind diese Hochwasserrinnen etwa 10 m breit und bis zu 2 m tief.

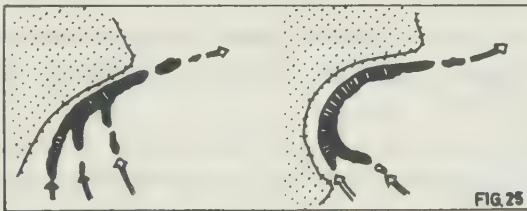
Am Unteren Mittellauf bilden die Kolke wichtige Elemente des Talboden-Formenschatzes. Unterhalb von Lathen erscheint auf den Luftbildern der ganze Talboden als eine geradezu "durchlöchernte" Fläche.

Größere und tiefere Kolke entstehen dort, wo mehrere Hochwasserströme, die vorher durch Terrassenrelikte oder Auesandkörper voneinander getrennt worden sind, wieder zusammentreffen. Diese Kolke haben stets einen vielgliedrigen Umriss.

¹Schweicher/Groth 1948, S. 51.

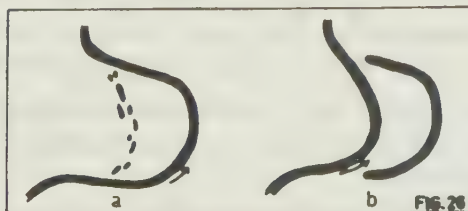


Ähnliche Formen entstehen, wenn mehrere Hochwasserströme an eine Terrassenkante stoßen. In Uferkonkaven kann es dann zu Kolkformen kommen, die in ihrem Grundriß Altwasserarmen ähneln, sich jedoch durch ihre äußerst unregelmäßigen Umrisse von diesen unterscheiden (s. Fig. 63).



Am Unteren Mittellauf durchziehen Kolkstrecken, die sich oft zu einer zusammenhängenden Hochwasserrinne weiterentwickelt haben, die Innenflächen fast sämtlicher Mäanderbögen (a).

Die Entwicklung kann so weit gehen, daß diese Kolkrinne, die anfangs nur von den Hochwasserströmen durchflossen worden ist (Flutmulde), schließlich zum neuen Flußbett wird (b).



Auf diese Weise dürften sich die meisten Flußbettverlegungen und, da durch die Kolkrinnen stets die engen Mäanderbögen abgeschnitten worden sind, auch die erwähnte Streckung abgespielt haben.

Die Altwasserarme entstanden hier also in der Regel nicht dadurch, daß sich ein Mäanderhals immer mehr verengte und schließlich abgeschnürt wurde, wie es von Maull¹ als Normalfall dargestellt worden ist und wie es oberhalb von Lingen, vor allem aber am Oberlauf zu beobachten ist.

Die Altwasserarme, sowohl die jungen, noch mit Wasser gefüllten, als auch die älteren, bereits vermoorten, zeigen daher am Unteren Mittellauf im allgemeinen nicht den üblichen kreisähnlichen Grundriß, bei dem beide Enden aufeinander zu zeigen, sondern gestreckte Formen mit in verschiedene Richtungen weisenden Enden.

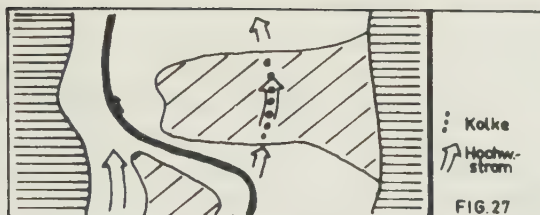
Reihenartig angeordnete Kolke können jedoch nicht nur zu Flußbettverlegungen, sondern auch zum Durchbruch von Terrassenspornen führen.

Nordwestlich von Schwefingen (s. Kartierung VII) zieht eine solche Kolkreihe über einen weit vorspringenden Sporn der Inselterrasse. Die nahezu kreisrunden und 2 - 2,5 m tiefen Kolke sind von höheren Hochwassern, die diesen Sporn überfluteten, angelegt worden. Inzwischen ist diese Tiefenzone jedoch soweit erniedrigt, daß sie auch von gewöhnlichen Hochwassern durchströmt wird. Es ist daher zu erwarten, daß die emswärtige Hälfte des Spornes eines Tages vollends abgeschnitten wird.

Dieses Stadium ist am gegenüberliegenden Ufer bereits erreicht: Die Inselterrassenfläche, die einst als Sporn mit dem Talrand zusammenhing, ist zu einer 'Insel' isoliert worden.

Auf diese Weise dürfte sich am Unteren Mittellauf mancher Durchbruch der Ems durch eine zusammenhängende Terrassenfläche vollzogen haben.

¹Maull 1958, S. 168.



c. Die Priele

Auf den Luftbildern sind häufig Priele zu erkennen, Formen, die im Gelände nicht oder nur sehr schwach sichtbar sind.

Sie kommen nur im tonreichen Material vor (Herrschwiese südl. Neppen) und liegen im Staugebiet des Hochwasser, wo sich die Strömung nicht bemerkbar macht, wo aber die Wasserstandsschwankungen gezeitenähnliche Verhältnisse bewirken.

Trotz ihrer stark zergliederten, filigranartigen Umrisse scheinen die Priele jedoch recht beständige Gebilde zu sein, da der Vergleich zweier Luftbilder aus den Jahren 1937 und 1955 bei den Prielen der Herrschwiese keinerlei Veränderungen erkennen ließ (s. Abb. 19 D).

DRITTER TEIL:

REGIONALE BETRACHTUNG DES FLUVIATILEN FORMENSCHATZES

I. ZUF METHODE

Die Grundlage jeder morphologischen Arbeit ist die Beobachtung der Reliefformen im Gelände.

Die Begenerungen, die den Kartierungen I - XII zugrunde liegen, fanden in den Fröhjahrss- und Herbstmonaten der Jahre 1966 und 1967 statt, in den Jahreszeiten, in denen die Beobachtungen nicht durch die dichte Vegetation gestört werden.

Oft ist es jedoch nicht möglich, allein nach der morphologischen Methode eine Ordnung in das bunte Bild der Talformen zu bringen.

Genetisch verschiedene Formen können im gleichen Niveau liegen, oft sogar aneinandergeschweißt, so daß sie eine morphologische Einheit bilden (s. Photo 43). Hier sind der morphologischen Methode Grenzen gesetzt.

Weiterhelfen kann meist, vor allem am Oberen Mittellauf, eine Untersuchung der Bodenprofile, da die einzelnen Talformen in ihrem Bodenaufbau gewissermaßen eine "Kennkarte" besitzen. So ist der Braune Aueboden kennzeichnend für die Inselterrasse, der Braunglei für das H 1-Niveau, der Rankerboden, je nach Profilmächtigkeit, für das H 3- oder das H 4-Niveau.

Eingeebnete Dünenfelder unterscheiden sich nicht unbedingt durch ihre Morphologie, wohl aber stets durch ihren Boden von Terrassenrelikten.

Zur Bodenanalyse wurden teilweise Grabungen mit einem Handspaten, meist aber Bohrungen mit einem Pürckhauer-Bohrer von 1 m Länge durchgeführt.

Vom unteren Mittellaufsgebiet existieren außerdem Bodenkarten im Maßstab 1 : 5000 (aufgenommen in den fünfziger Jahren vom Amt für Bodenforschung Hannover), die häufig zu Rate gezogen worden sind.

Für diesen Laufabschnitt besitzt jedoch die pedologische Methode nicht mehr die gleiche Aussagekraft wie für den Oberen Mittellauf, da sich die einzelnen Talformen immer mehr dem recht hohen Grundwasserspiegel annähern und somit in den Vergleichsprozeß einbezogen werden, wobei sie natürlich ihre "Kennkarte", das charakteristische Bodenprofil, weitgehend verlieren. Hier kann, wie bereits geschildert wurde, auch eine Inselterrassenfläche einen Braunglei oder gar einen echten Glei tragen.

Eine große Hilfe bei der Analyse der Talformen leistet das Luftbild. Verschiedene Niveaus weisen auf ihnen auf Grund ihres unterschiedlichen Feuchtigkeitsgrades meistens verschiedene Tönungen auf. Die Grünlandflächen der Talaue erscheinen stets dunkler als die z. T. nur wenige Dezimeter höher liegenden Auesandflächen, die zudem oft helle flußparallele Schlieren tragen, wodurch sie sich deutlich von den Inselterrassenflächen unterscheiden.

Eingeebnete Dünenflächen heben sich durch ihre scheckige Oberfläche von den stets gleichmäßig getönten Terrassenflächen ab.

Zusammengesetzte Flächen, die im Kartenbild als Einheit erscheinen und deren Aufbau auch im Gelände nicht immer ohne weiteres zu erkennen ist, lassen sich auf dem Luftbild klar differenzieren.

Der Blick von oben ergänzt in vortrefflicher Weise den horizontalen Blick im Gelände, der allzuoft durch Bauten, Wallhecken, Windschutzstreifen, Waldflächen oder Dünen behindert wird.

Vor allem können fossile Flußarme, die im Gelände mitunter nicht sichtbar sind, auf dem Luftbild deutlich verfolgt werden.

Benutzt wurden die von der Hansa Luftbild Münster für die Emsland GmbH Meppen angefertigten Luftbildpläne im Maßstab 1 : 5000 und 1 : 10000. Die Befliegungen zu diesen Aufnahmen fanden in den Jahren 1955 - 1959 statt.

Die Meßtischblätter eignen sich vor allem für das Auffinden der älteren Formen, MT-ONT-UN⁹, und sie sind für die Festlegung der Höhen von größter Wichtigkeit.

Leider sind die Höhenangaben auf den niedrigen Niveaus sehr spärlich. Dieser Mangel kann dadurch behoben werden, daß man im Gelände die Differenz zwischen diesen Flächen und der GW-Linie (gewöhnliches Wasser), die im Flußbett im allgemeinen an der Grenze des Uferbewuchses erkennbar ist, mißt oder schätzt. Durch Interpolieren zwischen den einzelnen Pegelstationen läßt sich für jeden Punkt des Flußlaufes der GW-Wert errechnen, mit dessen Hilfe dann das Niveau der flußnahen Flächen recht genau ermittelt werden kann.

Nur durch die gemeinsame Anwendung von Geländebeobachtung, der unter allen Methoden das Primat zukommt, von Bodenanalyse, Luftbild- und Kartenstudium können in einem Flußtal, dessen einheitliches Material keine Schotteranalyse zuläßt, die einzelnen Formen erkannt und geordnet werden.

II. ZU DEN KARTIERUNGEN

In den folgenden Kapiteln soll durch Interpretation der einzelnen Kartierungen eine regionale Beschreibung des Tal-Formenschatzes gegeben werden.

Auf den Kartierungen ist der Flußlauf in seinem natürlichen Zustand, wie er vor dem Beginn der Ausbauten, d. h. vor 1815, bestand, wiedergegeben. Die seitdem angelegten Kanäle und Durchstiche erscheinen also nicht im Kartenbild, auf sie wird aber jeweils im Text hingewiesen (s. auch Abb. 21).

Die einzelnen Kartierungen schließen sich bis Fühle (Kartierung I - VII) lückenlos aneinander. Unterhalb von Fühle sind jedoch einzelne schmale Talabschnitte, meist eintönige Niedermoorflächen, ausgeklammert worden.

Die vier holozänen Niveaus sind nur in den ersten 8 Kartierungen unterschieden worden, da sie sich nur hier deutlich voneinander abheben.

Unterhalb von Wesuwe erfolgte lediglich die Einteilung in das H 3-Niveau und das "unterste Talbodenniveau". Dieses unterste Talbodenniveau entspricht im allgemeinen der Talaue (H 2-Niveau), die jedoch eine Niedermoor- oder eine dünne, gene-tisch dem H 3- oder H 4-Niveau entsprechende Sand- oder Schlickdecke tragen kann. Auch sind am unmittelbaren Flußufer die schmalen, zum H 4-Niveau gehörenden Fehnen nicht ausgesondert worden.

Das älteste holozäne Niveau, das atlantische H 1-Niveau, ist unterhalb von Wesuwe nicht mehr berücksichtigt worden, da es, wenn überhaupt, nur äußerst kleinflächig erhalten ist ¹. Hier, wo es offensichtlich nie so großflächig wie am Oberen Mittellauf bestanden hat, ist es durch die weitschwingenden Mäander größtenteils ausgeräumt worden.

Bei den Kartierungen besteht insofern eine Abstraktion, als die Talranddünen, die nicht dem fluviatilen Formenkreis angehören, nicht in die Kartierungen aufgenommen worden sind. Die

¹ s. auch Roeschmann 1955, S. 168.

Schraffur der ONT-Fläche hätte dann fast durchgehend mit der Dünen-Signatur überlagert werden müssen, worunter die Übersichtlichkeit der Kartierungen gelitten hätte. Auch läßt sich die Verbreitung der Binnendünen, auf die jeweils im Text hingewiesen wird, leicht aus den Meßtischblättern ablesen.

Eingezeichnet sind in den Kartierungen jedoch die aus zusammengewehten Auesanden, genetisch dem H 3- oder H 4-Niveau entsprechenden jungen Talbodendünen, die wichtige Glieder des Tal-Formenschatzes darstellen.

Bei den sog. "ausgefüllten Rinnen" handelt es sich um fossile Flußläufe oder -arme, die im Zuge der Verlandung mit Niedermoortorfen oder Kolluvien (Sand und Lehm, meist in Wechselagerung) ausgefüllt worden sind. Zu ihnen gehören nicht die von den Hochwasserströmen in die Uferflächen eingeschnittenen Rinnen.

Der Ausgangspunkt der Kilometerzählung ist das Grevenener Wehr Schöneflieth, das 134 km unterhalb der Emsquelle liegt.

Bei den Kartierungen des Oberen Mittellaufes sind die Kilometerangaben aus den Meßtischblättern übernommen worden.

In Meppen, an der Hase- bzw. Kanaleinmündung, wird jedoch die offizielle Kilometerzählung der Ems durch die des Dortmund-Ems-Kanales abgelöst.

Unterhalb von Meppen schließlich folgt die Kilometerzählung auf den Meßtischblättern dem Schifffahrtsweg, d. h. den Durchstichkanälen und nicht den durch sie abgeschnittenen Ems-schleifen.

An diesem Laufabschnitt beruhen daher die Kilometerangaben auf eigenen Messungen.

Als Grundlagen für die Kartierungen dienten nach den Luftbildplänen der Hanse-Luftbild¹ angefertigte Karten im Maßstab 1 : 10000. Auf Meßtischblatt-Unterlagen beruhen lediglich die Mittelterrassen-Kartierungen.

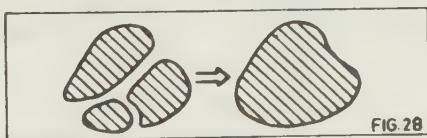
¹einsichtig bei der Emsland-GmbH Meppen

III. ZU DEN TALFORMENSPEKTREN

Die Talformenspektren, die zeigen, welcher prozentuale Anteil am Talboden den einzelnen Flächen zukommt, ermöglichen einen anschaulichen Überblick über die Verbreitung der verschiedenen Niveaus in den einzelnen Talabschnitten, über das wechselnde Nebeneinander der älteren und jüngeren Flächen, aus dem sich das jeweilige Ausmaß der morphologischen Kräfte während des Holozäns ablesen läßt.

Die Talformenspektren wurden dadurch gewonnen, daß die Kartierungen in Originalgröße (DIN A-1 oder DIN A-2) auf transparentes Millimeterpapier übertragen und dann die einzelnen Flächen ausgezählt worden sind.

Dabei wurde so verfahren, daß die durch Rinnen zergliederten, einst aber zusammenhängenden pleistozänen Flächen (und das H 1-Niveau) als Ganzheit behandelt wurden:



Die unter Flugsanden vermuteten Flächen (gerissene Schraffur in den Kartierungen) sind, sofern ein hoher Grad an Wahrscheinlichkeit dafür spricht, als wirklich existierend angenommen worden.

Die Taldünen sind in den Talformenspektren nicht ausgesondert, sondern dem jeweiligen Auesand-Niveau zugerechnet worden.

Die Talformenspektren wurden nur für die ersten 8 Kartierungen entwickelt. Von den letzten 4 Kartierungen stellen zwei lediglich einen Talausschnitt dar, während bei den übrigen beiden auf Grund der Unsicherheit hinsichtlich der II-Verbreitung von der Herstellung eines Talformenspektrums abgesehen wurde.

Die Signaturen in den Talformenspektren entsprechen denen der Kartierungen.

IV. DIE EINZELKARTIERUNGEN ¹

A. Kartierung I: RHEINE - SALZBERGEN (MTB ² 3610/3710)

1. Geologie des Kartierungsgebietes

Der Laufabschnitt zwischen Rheine und Salzbergen nimmt innerhalb des gesamten Emslaufes eine Sonderstellung ein. Hier fließt die Ems nicht durch sandiges Material, sondern sie quert die an der Oberfläche ausstreichenden Schichten der Kreide und des Jura. Ein Profil entlang dieses Laufabschnittes zeigt, wie das Mesozoikum im Salzbergener Sattel aufgebogen ist:



Die Schichtköpfe der Unterkreide bilden oberhalb der Lentlager Schleuse die Bettsohle ⁴. Etwa in Höhe dieser Schleuse verläuft, senkrecht zum Emstal, die Grenze zwischen den Kreide- und Juraformationen.

2. Der Flußlauf im Kartierungsgebiet

Die Ems durchbricht bei Rheine, einer Verwerfungslinie folgend, den über 60 m aufragenden Cenomanrücken.

In der Höhe des 1580 gebauten Wehres - an dieser Stelle bestand bereits vor dem Wehrbau ein 3 m hoher Abfall ⁵ - besitzt das Flußtal mit nur etwa 120 m seine geringste Breite.

¹s. Übersichtskarte Abb. 21.

²MTB = Meßtischblatt.

³nach Abb. 87 bei Poelmann 1953.

⁴Müller 1895, S. 62.

⁵Keller 1949, S. 87.

Am rechten Ufer wird es von einer 20 m hohen senkrechten Felswand begrenzt.

Bis zum Bentlager Wehr (Ems-km 51,4) besitzt der Fluß ein Gefälle von 110 cm/km. Wegen seiner hohen Fließgeschwindigkeit wird er als "Wilde Ems" bezeichnet ¹.

Die Flußsohle ist auf dieser 4,5 km langen Strecke fast völlig eben (s. Sohlenprofil Abb. 20). Bei gewöhnlichem Wasserstand besitzt der Fluß nur eine Tiefe von 0,5 - 1 m. Vor der Anlage des Bentlager Wehres war der Fluß noch seichter, so daß man, wie Beck 1843 schrieb, "bei etwas niedrigem Wasserstand im Flußbett nach Herzenslust Versteinerungen sammeln" konnte ². Harte Gesteinsbänke, die das Emsbett durchziehen, bildeten bis in die jüngste Zeit Stromschnellen. Beim Ems-km 50 wurden diese Bänke im Zuge der Schiffbarmachung der Ems 1842 ausgebrochen ³, während eine weitere Stromschnelle, 1,5 km flußabwärts, durch die Auflage einer 0,8 m breiten und 0,24 m hohen Quaderpackung zum Bentlager Grundwehr ausgebaut wurde.

Unterhalb des Wehres, wo die Ems die mit Sand bedeckten jurassischen Schichten überfließt, erhöht sich die Flußtiefe sofort auf 2 - 2,5 m, wobei in Kolken 3,5 m und in der großen Emsschleife östlich von Salzbergen sogar 5 m Tiefe erreicht werden.

Im Unterkreidebereich besitzt die Ems mit einem Tal : Fluß-Verhältnis von 1 : 1,07 einen äußerst gestreckten Lauf. Wenig oberhalb von Ems-km 50 stößt die Ems auf eine bis mehrere Meter über den Flußspiegel aufragende Tonmergelschicht des Oberbarrême ⁴. Während die im ONT-Niveau fließende Ems diese Bänke noch zu queren vermochte (s. Fig. 30, Nr. 1 und Abb. 14), mußte bereits der tiefer eingeschnittene jungweichselzeitliche Fluß vor ihnen nach NW abbiegen.

¹Müller 1895.

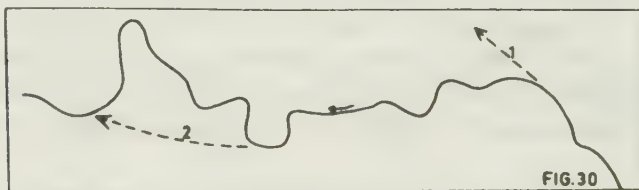
²Beck 1843, zitiert bei Müller 1895, S. 68.

³Müller 1895, S. 66.

⁴Müller 1895.

Der über die Jura-Schichten fließende Fluß besitzt einen geschwungeneren Lauf, bei dem jedoch die Steifheit der Schlingen auffällt. Diese eckige Grundrißform ist nach H. Bremer charakteristisch für einen sich einschneidenden Fluß ¹.

Unterhalb von Ems-km 53,5 folgte der Fluß noch in der späten Weichselzeit, wie es aus dem Verlauf der Rinnen innerhalb der UNT ersichtlich ist, seiner Hauptrichtung nach NW (s. u. Nr. 2). Durch junge tektonische Bewegungen ist er offensichtlich zwischen diesem Punkt und dem Ems-km 58 nach Norden abgedrängt worden, wodurch die bereits erwähnte, in ihrem Grundriß recht ungewöhnliche Emsschleife zwischen Salzbergen und Holsten entstand.

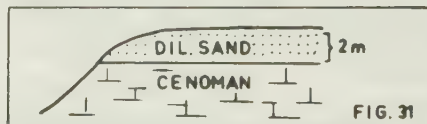


3. Der Formenschatz

a. Die Obere Niederterrasse

Die ONT ist in die mesozoischen Schichten eingeschnitten, die nur von einer dünnen Sanddecke überlagert werden.

Dieser Aufbau wird u. a. längs eines von der ONT zum Talboden führenden Hohlweges (am rechten Ufer zwischen der 1. und der 2. Rheiner Schleuse) sichtbar:



¹Bremer 1959, S. 150.

Der Devesbach, der in Höhe des Bentlager Wehres in die Lms mündet, durchbricht den aus Mergel und Sandstein bestehenden linken Uferrand, während sich der Hummeldorfer Bach in die Wealdenschichten eingeschnitten hat ¹.

In der Umgebung von Holsten, in der Verlängerung einer Windgasse zwischen den Rheiner und Salzbergener Höhen, bedecken Dünen den rechten ONT-Rand, während die ONT bei Hummeldorf eine 1,20 m mächtige Flottsanddecke trägt. In einem durch Straßenbauarbeiten im Herbst 1966 entstandenen Aufschluß zeigte sich folgendes Profil:

- 90 cm Plaggenauflage
- 140 cm schwach lehmiger Sand
- 180 cm lehmiger Sand
- 210 cm sandiger Lehm
- 220 cm Lehm
- >220 cm weißer Sand

Die Durchschlämmung hat zu einer Tonanreicherung im Unterboden und somit zur Bildung einer Parabraunerde anstatt einer Braunerde geführt.

Die auffallendste Erscheinung der ONT dieses Kartierungsgebietes ist die starke Durchfurchung durch alte Rinnensysteme. Auf dem rechten Ufer handelt es sich dabei um die in Abb. 14 dargestellten fossilen Flußläufe. Diese Rinnen stoßen heute als breite Täler hängend oder sanft abfallend auf das Emstal.

Die Hohlformen des linken Ufers sind größtenteils als von den umliegenden Höhen kommende Trockentäler anzusehen.

Im Ortsteil Bentlage werden jedoch wahrscheinlich auch fossile Mäanderschlingen zur Ausbildung des dichten Netzes feuchter Hohlformen beigetragen haben.

Die Hohlformen heben sich im Luftbild deutlich als Grünlandzonen inmitten einer überwiegend ackerbaulich genutzten Umgebung ab. Die einzelnen Siedlungen sowie der Friedhof von

¹Keller 1901, Bd. IV, S. 137.

Bentlage halten sich streng an die scharf begrenzten stromförmigen Trockeninseln.

Die Ackerflächen zwischen dem Devesbach und der Bahnlinie Imeine - Quakenbrück sind durch tief eingeschnittene Trockentäler, deren Steilkanten auch im Meßtischblatt eingezeichnet sind, stark zergliedert und in einzelne Esche aufgelöst.

Durch die Einmündung dieser Täler in das Emsstal erhält der ONT-Rand seinen merkwürdig zerlappten Umriß.

Der breiteste Talzug, vom Unterlauf des Devesbaches durchflossen, stößt südlich des Bentlager Wehres auf das Emsstal (Photo 17) und endet stumpf vor der UNT. Ihm vorgelagert ist ein Schuttkegel, der ein starkes Kleinrelief aufweist und vom Devesbach, der gerade noch durch das 150 - 200 m breite Tal floß, in einem steilwandigen Kerbtal durchquert wird.

In der Höhe des Ems-km 53 stoßen zwei vom Thieberg und vom Stoverner Hügel bei Salzbergen kommende Trockentäler kurz vor ihrer Einmündung in das Emsstal zusammen.

Überragt wird die ONT von den beiden bereits beschriebenen MT II-Flächen. Die Holstener Aufragung enthält drei verschiedene Niveaus. Sie ist im Niveau der Mittelterrasse eingeebnet, während in ihren emswärtigen Hang die ONT und die UNT eingeschnitten sind.

Ackerbaulich genutzt wird bei der linksemsischen ONT nur der unmittelbare, 100 - 500 m breite Talrandstreifen.

Diese Ackerfluren tragen eine Plaggendecke und sind in einzelne Esche aufgliedert.

Jenseits dieses Streifens bedecken Forste und Grünländereien die ONT-Fläche.

Auf der rechten ONT zieht sich der Eschgürtel nur bei Altenrheine und Holsten am Ufer entlang. In der Höhe von Ems-km 50,5 bis 54,5 treten die mit Kiefern bestockten, zum Teil aber Ödlandcharakter besitzenden Flugsandfelder bis an den Talrand heran. Der Name des Ortes Holsten (Holt-sete = Lage im Wald) weist auf den Standort dieser Siedlung inmitten des

früher wohl noch weiter ausgedehnten Waldgebietes hin.

Jenseits des Talrandes erstreckt sich bis zum 6 km entfernten Aa-Tal eine höchst unwirtliche Landschaft, die durch einen ständigen Wechsel von ausgesprochen trockenen (Flurname "Wüste") und äußerst feuchten Standorten (Flurnamen "Fallenbrook", "Krübbenvenn") ausgezeichnet ist. Die Wege, die diese siedlungsfeindliche Fläche queren, sind, je nach Witterung, häufig unpassierbar.

Dieses Physiotopgefüge wird hervorgerufen durch die vermoorten Reste der bereits erwähnten pleistozänen Flußläufe und die sie begleitenden alten Dünenzüge.

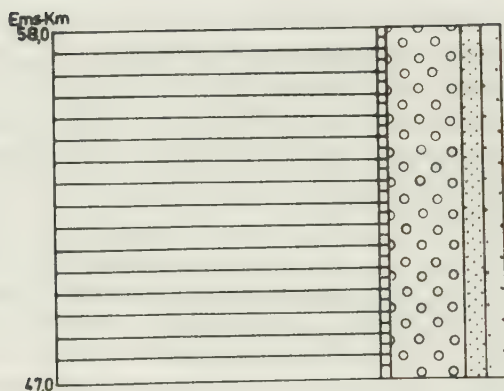
b. Die Talformen

Das Emstal zwischen Rheine und Salzbergen hat eine durchschnittliche Breite von nur 800 m. Oberhalb vom Bentlager Wehr ist das Hochwasserbett kaum breiter als der Fluß selbst. Die Hochwasser erreichen daher hier die höchsten Steighöhen des ganzen Emslaufes:

	Mittl. HW 1901-1925	HW 1880	HW 1946
Rheine UP	5,70 m	6,12 m	8,10 m
Bentlage UP	5,23 m	5,64 m	7,50 m

In derartigen Engtälern herrschen, wie bereits erläutert wurde, besondere Erhaltungsbedingungen für die jüngeren weichselzeitlichen Terrassen und besondere Bildungsbedingungen für die Auesandkörper.

Das Spektrum der Talformen zeigt die dominante Stellung der UNT in diesem Talabschnitt:



Legende:
s. Kart. I,
Abb. 22

Fast $3/4$ des Tales unterhalb der UNT (73 %) werden von diesem Niveau eingenommen. Seit der späten Weichselkaltzeit ist hier also die Seitenerosion der Ems nur sehr gering gewesen. Die UNT-Fläche ist stark zergliedert. Die Rinnen (fossile Flußläufe) sind bei Bentlage tief eingeschnitten (s. Photo 24). Sie zeigen einen ähnlich steifen Verlauf wie die heutige Ems.

Die UNT überragt die Talaue um etwa 5 m. Wo sie unmittelbar an die Ems tritt, bildet sie ein hohes Steilufer (s. Photo 23).

Während die UNT bei Bentlage größtenteils verh. extensiv genutzt wird (Grünland oder Wald), trägt dieses Niveau südöstlich und nordöstlich von Salzbergen weite Ackerflächen. Die 7 - 8 dm mächtige Plaggenauflage gleicht die Unebenheiten in der Oberfläche aus, so daß die eingeschnittenen Rinnen hier weniger auffallen als bei Bentlage.

Die Inselterrasse erscheint kleinflächig nur im NW des betrachteten Gebietes. Es ist aber anzunehmen, daß sie, wie auch das H 1-Niveau, oberhalb von Ems-km 54 stellenweise das Liegende der Auesande bildet. Die mittelalterlichen Auesande (H 3) erreichen hier fast die Höhe der UNT, was auf die

beachtliche HW-Steighöhe zurückzuführen ist.

Da diese Flächen oberhalb der Ventlager Schleuse heute nur noch von so extremen Hochwassern wie dem des Febr. 1946 (d. h. in der Regel überhaupt nicht mehr) überflutet werden, ist anzunehmen, daß die mittelalterlichen Hochwasser häufiger derartige Ausmaße erreichten.

Die Auesandflächen des H 3-Niveaus besitzen eine starke Kleinreliefierung. Sie sind daher, mit Ausnahme einer kleinen Fläche am rechten Ufer zwischen Ems-km 50,1 und 50,6, stets mit Wald (meist Buchen und Eichen) bestockt.

Die H 3-Fläche innerhalb der Salzbergen-Holstener Schleife löst sich nach Norden in einzelne flußparallele schmale Rücken, zwischen denen Versumpfungszonen liegen, auf.

Die älteren und die jüngeren Auesande (H 4) überlagern zusammen mehr als ein Fünftel der ganzen Talfläche (21 %). Eine derartig intensive Akkumulation ist in diesem Talabschnitt, in dem der Fluß ein verhältnismäßig hohes Gefälle besitzt, nur möglich, weil sich in Engtalstrecken das Hochwasser vor jeder Biegung staut und somit nur ein mittelhohes Gefälle erhält¹.

Die Talaue ist nur in einigen schmalen Streifen an den Prallhängen unübersandet geblieben sowie vor dem Steilabfall der ONT zum weiten Halbrund der Salzbergen-Holstener Schlinge (s. Photo 36).

¹Bremer 1959, S. 143.

B. Kartierung II: SALZBERGEN - LISTRUP (NTB 3609/3610)

1. Überblick

Die Kartierung II zeigt das Emsstal beim Übergang von der Antiklinalzone des Salzbergener Sattels zur Synklinalzone zwischen diesem und dem Nordhorner Sattel. Dieser Übergang spiegelt sich in der nach Norden hin zunehmenden Talweitung von weniger als 1000 m bis auf mehr als 2000 m wider.

Im Süden dieses Gebietes steht unter einer dünnen diluvialen Decke noch das Mesozoikum an, während der übrige Bereich bis in große Tiefen aus pleistozänen Sedimenten aufgebaut wird.

Die Talverbreiterung hat eine Verflachung der Hochwasserschwelle zur Folge. Die "klassischen" Hochwasser von 1880 und 1946 erreichten in diesem Talabschnitt Höhen von etwa 3 m bzw. 4 m.

Die bis Salzbergen noch weitgehend überschwemmungsfreie Talbodenfläche löst sich bis Ems-km 60,5 immer mehr auf. Unterhalb dieser Linie gehört schließlich der gesamte Talboden, die UNT-Flächen ausgenommen, zum artlichen Hochwassergebiet.

Bei den normalen Hochwassern, die in der Regel die Steighöhe von 2 m nicht überschreiten, ragen die H 3- und IT-Flächen noch aus den Fluten (s. Photo 49).

2. Der Formenschatz

a. Die Obere Niederterrasse

Die ONT dacht sich von etwa 35 m Höhe im Süden auf 32 m im Norden des Kartierungsgebietes ab und überragt die Talauflage um etwa 9 m.

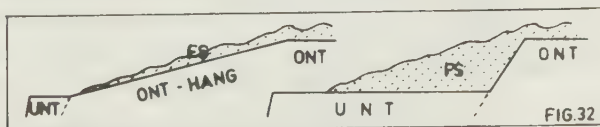
In diesem Abschnitt läßt sich, was sonst nur bei den Durchbrüchen der Fall ist, die Breite dieses Niveaus ermitteln. Die ONT erstreckt sich 500 - 2000 m weit nach Westen, wo sie von den Emsbürener Bergen begrenzt wird, und 4000 - 6000 m bis zum Spelle-Plantlünner Mittelterrassenrücken nach Osten.

In die rechte ONT-Fläche hat sich die Speller Aa eingeschnitten, deren Talboden hier noch im Niveau der Ems-UNT liegt. Die von der Aa-Mündung rückwärts schreitende Tiefenerosion ist bisher nur bis in die Höhe von Heitel vorgedrungen.

Zwischen Aa und Ems durchzieht seit 1899 der Dortmund-Ems-Kanal die rechte ONT-Fläche.

Die linke ONT ist steilkantiger begrenzt als die rechte. Auch zeugen die zahlreichen Uferkonkaven und die Tatsache, daß die pleistozänen Formen in der linken Talhälfte fast vollständig ausgeräumt sind, von den ständigen Angriffen der hier offensichtlich nach Westen (zum jenseits der Emsbürener Berge verlaufenden Emsprung?) strebenden Ems.

Beim rechten Ufer ist es jedoch fraglich, ob hier nicht stellenweise die Flugsande einen steileren Hang verdecken. So lassen in der Höhe von Ems-km 61 - 64 der von Dünen überlagerte Flachhang und der teilweise daraus hervortretende schmale UNT-Streifen folgende Deutungen zu:



Es ist also möglich, daß die UNT unter einer Flugsanddecke, die einen ONT-Flachhang vortäuscht, weiter nach Osten reicht.

Die ONT-Flächen beider Ufer werden auch in diesem Abschnitt von einem dichten Netz feuchter Hohlformen, den Resten pleistozäner Emsläufe, durchzogen.

Das bereits bei der vorigen Kartierung beschriebene Finnen-system auf dem rechten Hochufer stößt im Norden dieses Kartierungsgebietes auf das Emstal, wobei in der Hangzone mehrere ausgeprägte Hohlformen entstanden sind.

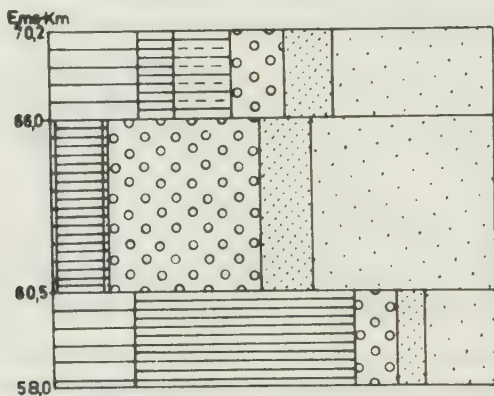
Die rechte ONT weist damit noch das gleiche Landschaftsbild auf wie östlich von Holsten. Nur wenige Ackerflächen liegen inselhaft in der sandigen und größtenteils versumpften Ebene.

Ein ähnliches Bild herrscht auf dem linken Ufer, wo erst in

der Höhe von Mehringen, im Nordsaum des Kartierungsgebietes, der bis Elbergen ziehende, etwa 700 m breite Eschgürtel ansetzt.

b. Die Talformen

Mit der nach Norden zunehmenden Talweitung ändert sich auch das Talformenbild, so daß man das Kartierungsgebiet in drei Abschnitte untergliedern kann, die sich im Flußgrundriß und, wie es das Talformenspektrum zeigt, auch in ihrem Formenschatz deutlich voneinander unterscheiden.



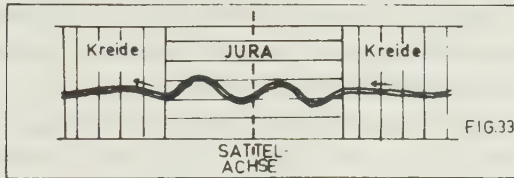
Legende:
s. Kert. II
Abb. 23

ba. Der südliche Abschnitt, Ems-km 58,0 - 60,5

In diesem Abschnitt besitzt die Ems ein Tal : Fluß-Verhältnis von nur 1 : 1,1 und ähnelt damit in ihrem äußerst gestreckten Grundriß der Laufstrecke zwischen Rheine und dem Bentlager Wehr.

Hier wie dort quert die Ems die beiderseits der Hebungsachse aufgebogenen Unterkreideschichten. Da der Fluß in dem von den Jura-Formationen eingenommenen Hebungszenrum weitaus windungsreicher ist, ergibt sich im Bereich der Sattelzone

folgende Symmetrie im Grundriß des Flusses:



Zwischen Ems-km 58,0 und 60,5 ist die Flußsohle reich an Kolken, die das anstehende Gestein angreifen. Daraus wird ersichtlich, daß der Fluß hier noch zur Tiefenerosion neigt.

Die Seitenerosion ist dementsprechend gering, so daß das Flußtal unterhalb von Bexten nur eine Breite von 700 m besitzt, der holozäne Talboden gar nur von 300 m.

Oberhalb dieses Engpasses tritt bei Hochwasser ein Stau auf, der in der Höhe von Bexten (von "Beck-sete", Lage an einem hier in die Ems mündenden Bach) zeitweilig, wie es aus dem Verlauf der Rinnen ersichtlich ist, zu einer stärkeren Mäandrierung geführt hat.

Diese Rinnen sind mit einem Kolluvium ausgefüllt, das, wie es das folgende Profil (nach eigener Bohrung) zeigt, aus sandigen und lehmigen Schichten in Wechsellagerung besteht:

- 10 cm mittelbrauner Sand
 - 20 cm mittelbrauner lehmiger Sand
 - 45 cm heller Sand
 - 55 cm mittelbrauner Sand
 - 65 cm dunkelbrauner lehmiger Sand
 - 70 cm dunkelbrauner sandiger Lehm
 - mehr als 70 cm heller Sand
- (Ems-km. 58,5
150 m. N.O. des
Flusses)

Das Talformenspektrum dieses Abschnittes zeigt ein deutliches Überwiegen der pleistozänen Formen (68,5 %), wobei sich die im vorigen Kartierungsbereich dominante UNT auflöst und die Vorrangstellung an die Inselterrasse (50 %) abgibt.

Beide Niveaus werden großenteils verhältnismäßig extensiv

genutzt - als Grünland oder gar als Waldflächen. Von einer partiellen Wüstung zeugt in der Höhe des Tal-Engpasses (rechtes Ufer) eine mit Plaggen bedeckte, heute aber mit Buchenwald bestockte UNT-Fläche, auf der wallartige Raine noch die alten Feldumrisse erkennen lassen.

Die Aussende beider Generationen bedecken zusammen 15,5 % der Talbodenfläche und nehmen damit noch eine untergeordnete Rolle ein.

Dieser obere Abschnitt der Kartierung II gehört in seinem Formenbild noch ganz der Rheine-Salzbergener Sattelzone an.

bb. Der mittlere Talabschnitt, Ems-km 60,5 - 66,0

Trat bei Salzbergen die UNT zugunsten der IT zurück, so macht diese nun der Talaue Platz, die mit einer Verbreitung von 41 % (einschließlich der übersandeten Aue sogar 87 %) das dominante Niveau darstellt. Zwischen Rheine und Listrup ist zu beobachten, wie jeweils ein Niveau dem nächst jüngeren Platz macht. In vereinfachter Form ergibt sich dadurch das folgende Bild, das an ein "Trompetental" (nach Troll 1957) erinnert:



Die Ems durchfließt den jetzigen Talabschnitt in einem geschwungenen Lauf, der jedoch wiederum durch seine steifen Biegungen (vier von ihnen sind nahezu rechtwinklig) auffällt. Es handelt sich hier hinsichtlich des Flußgrundrisses also noch um ein Übergangsgebiet zwischen dem gestreckten Lauf der südlichen Sattelzone und den freien Mäandern der Synklinalzone.

Die Anordnung der Auesandflächen läßt jedoch erkennen, daß der mittelalterliche Fluß in diesem Abschnitt in extremer Weise geschlängelt war. Seit dem Mittelalter muß also, wie es auch noch bei anderen Talabschnitten zu beobachten sein wird, eine Änderung im Flußregime den Lauf gestreckt haben. Es wird sich noch zeigen, daß es sich dabei offensichtlich um eine junge Hebung der Sattelzonen gehandelt hat. Nur so läßt sich auch erklären, warum heute südöstlich von Salzbergen auf einer im Mittelalter regelmäßig überfluteten Auesandfläche die nun völlig hochwassersichere Lage dieser Fläche die Errichtung von Wohnhäusern erlaubt.

Der einst stärker mäandrierende Fluß hat in dem betrachteten Talabschnitt die pleistozänen Talformen weitgehend ausgeräumt. Die Inselterrasse, deren Spornform von der einstigen Zuschneidung durch Mäanderbögen zeugt, besitzt hier nur noch eine Verbreitung von 11 %, die UNT gar nur noch von 1 %. Wie es bei der Betrachtung der ONT bereits vermutet worden ist, besteht jedoch die Möglichkeit, daß sich die schmale UNT-Leiste auf dem rechten Ufer unter einer Flugsanddecke nach Osten fortsetzt.

Die beherrschende Form neben der Talaue ist das H 3-Niveau. Die abrupte Verbreiterung des Hochwasserbettes hat hier zu einer Abnahme der Schleppkraft und damit zu einer verstärkten Auesandaufschüttung (ähnlich der Schwemmkegelbildung nach dem Austritt eines Flusses aus dem Gebirge) geführt.

Die steilkantig begrenzten mittelalterlichen Auesandkörper überragen die Talaue um etwa 2,5 m und liegen damit in der gleichen Höhe wie die IT und des H 1-Niveau. Eine Unterscheidung der 3 Flächen ist also nur auf Grund ihres unterschiedlichen Bodenaufbaues möglich.

Die jüngeren Auesande (H 4) bilden in diesem Abschnitt die bereits in Fig. 21 dargestellten Formen der Gleithangübersandung und Sandfahnenbildung.

In den beiden spitzwinkligen Schlingen - Ems-km 62,0 und 63,5 - liegen 4 - 5 steile und schmale, etwa 1 m hohe Rücken

flußparallel hintereinander, deren erster einen ausgeprägten Uferdamm bildet.



FIG.35

Auf den Innenflächen der beiden größeren Mäanderbögen - Ems-
km 60,5 - 61,5 und 62,5 - 63,3 - findet eine flächenhafte
Übersandung statt. Dabei hat sich die Spitze des Schwemmfä-
chers dem Terrassenrand so weit angenähert, daß der Rest der
noch nicht übersandeten Talaue von der Verbindung zum Fluß
nahezu abgeschnürt wird und daher eine Sumpffläche darstellt:



FIG.36

Abgesehen von einigen kleinen Rodunginseln tragen die Aue-
sandflächen durchweg Wald, meist Buchen-, seltener Mischwald.

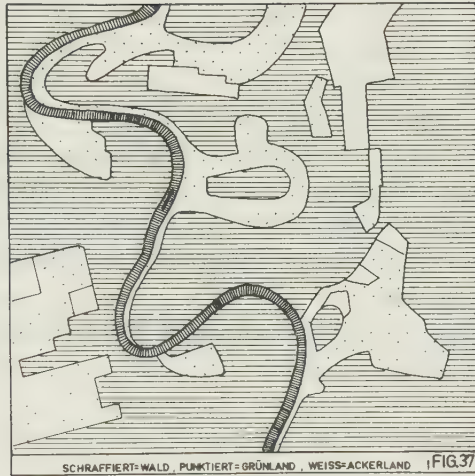
Bewaldet sind auch die beiden Inselterrassenflächen (auf der
südlicheren wurden allerdings im Frühjahr 1968 Rodungen durch-
geführt).

Diese extensive Nutzung der fruchtbaren Terrassenböden ist
unverständlich, zumal daneben auf den weit geringwertigeren
Auessanden vereinzelt Anbau betrieben wird.

Da der Wald auch auf die ONT übergreift, macht dieser ganze
Bereich den Eindruck eines weitgehend geschlossenen Waldlan-
des.

Die folgende Karte, nach einem Luftbild angefertigt, erinnert
an den Urzustand des Flußtales, als ein dichter Auewald den

Talboden bedeckte.



bc. Der nördl. Talabschnitt, Ems-km 66,0 - 70,2

In diesem Talabschnitt schwingt der Fluß in weiten Mäandern - Tal : Fluß = 1 : 2! - durch das nun 1500 m breite Tal. Im Zusammenhang mit dieser Mäanderentwicklung steht die aus dem Sohlenprofil ersichtliche beachtliche Kopfbildung. Die Bettsohle weist durchgehend Höhenunterschiede von 2,5 m auf. Es ist anzunehmen, daß vor der Anlage des Listruper Wehres, welches hier eine Erhöhung des Wasserstandes um etwa 1,5 m bewirkt, die Köpfe bei gewöhnlichem Wasserstand (GW) nur knapp unter dem Flußspiegel lagen und bei Niedrigwasser sogar flache Inseln bilden konnten.

Die interessanteste Erscheinung dieses Talabschnittes ist die inmitten der südlicheren der beiden großen Mäanderschlingen liegende "Insel".

Sie besteht in ihrem nordöstlichen Teil aus einem kleinen UNT-Relikt, an das, dem Flußverlauf folgend, sämtliche jüngeren Formen angeschweißt sind. So fällt diese "Insel" treppenartig über das IT-, H 1-, H 3- und H 4-Niveau zur Talaue ab. Auf kleinem Raum (600 x 200 m) kann hier der gesamte Talfor-

menschats, einschließlich der Teldünen, beobachtet werden.

Ähnlich aufgebaut ist die zweite, in der folgenden Mäanderschlinge liegende "Insel". Beide führen zu einer Spaltung des Hochwasserstromes. Kolke im Lee der "Inseln" markieren die Stellen, wo die getrennten Ströme wieder aufeinandertreffen.

Im Talformen-Spektrum des gesamten Kartierungsbereiches Salzbergen-Listrup dominiert die TA mit einer Verbreitung von 33,5 % vor dem H 3-Niveau mit 23,0 % und der IT mit 17,0 %. Es folgen schließlich das H 4-Niveau mit 10,5 % und das H 1-Niveau mit 5,0 %.

Das Formenbild hat sich also gegenüber dem ersten Kartierungsbereich beachtlich gewandelt.

C. Kartierung III: LISTRUP - BERGTE (MTB 3509, 3510, 3609, 3610)

1. Überblick

Das Kartierungsgebiet stellt den nördlichen Teil der 'Listru-
per Emstaltung' ¹ und die sie begrenzenden ONT-Ränder dar.

Mit Ausnahme einer Verengung bei Ems-km 78 besitzt das Fluß-
tal hier eine durchgehende Breite von 2 km.

Die Verbreiterung des Hochwasserbettes auf 1200 - 1500 m be-
wirkt, daß die Steighöhe der Hochwasser mit reichlich 3 m
(mittl. HW 1901 - 1925 bei Listrup UP = 3,13 m, HW 1880 =
3,33 m) um mehr als zwei Meter unter den Bentlager Werten
bleibt.

Zur Flußregulierung wurde bei Ems-km 72 das Listru-
per Wehr angelegt. 1825 aus Holz gebaut, wurde es 1880 durch ein
Steinwehr mit einer Körperhöhe von 2,30 m und einer Kronen-
breite von 64,4 m ersetzt. Ein etwa 500 m langer Schleusen-
kanal umgeht das Wehr.

Die Ortschaften des linken Ufers, Leschede und Bernte,
schmiegen sich in Hohlformen innerhalb des ONT-Hanges, wäh-
rend das gegenüberliegende Helsen als "inselterrassen-
orientiert" bezeichnet werden dürfte.

2. Der Formenschatz

a. Die Obere Niederterrasse

Charakteristisch für die westliche ONT-Fläche sind die in
O-W-Richtung verlaufenden Rinnen sowie die linksemsisch nur
selten anzutreffenden Talranddünen.

Bei den Hohlformen handelt es sich um die bereits auf den
Seiten 82 - 86 beschriebenen Reste weichselzeitlicher, zur
Vechte strebender Emsarme.

Die Dünen sind als typische 'Lee-Dünen', als Ablagerungen im

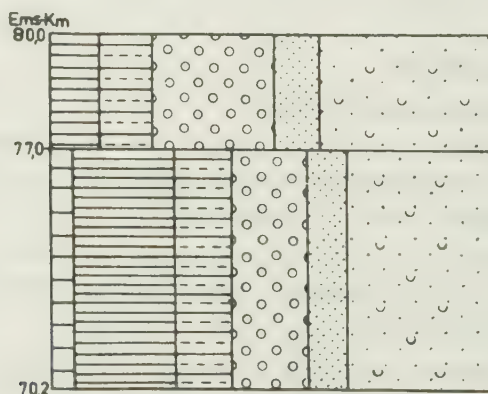
¹Müller-Wille 1966, S. 264.

Windschatten der Emsbürener Berge, anzusehen. In Dorfnähe sind die Dünenflächen meist eingeebnet und mit einer Plaggen-
decke versehen worden. Durch diese Maßnahmen kann der linke
ONT-Rand zu etwa 50 % ackerbaulich genutzt werden, während
die gegenüberliegende ONT-Fläche, abgesehen von einer Acker-
bauinsel bei Helschen, noch die ursprüngliche Dünenland-
schaft zeigt.

Angriffe der Flußmäander haben die ONT-Kante auf weiten
Strecken in einzelne Sporne aufgelöst, wobei westlich von
Ems-km 75,5 die eigenartigste Form, die an der ganzen Ems
zu beobachten ist, entstand: Ein Sporn ist durch beidersei-
tige Lateralerosion zu einem steilgeböschten Damm zuge-
schnitten worden, der sich emswärts zu einer hohen Plattform
erweitert und einem Hof Platz bietet. Die ONT überragt die
Talaue um 7 - 8 m, die IT und das H 3-Niveau um etwa 5 m.

b. Die Talformen

Das Talformenbild ist durch ein buntes Mosaik verschiedener
Flächen ausgezeichnet. Zwei Abschnitte, ober- und unterhalb
Ems-km 77, sollen einzeln betrachtet werden. Das Talformen-
spektrum läßt bereits erkennen, daß sie sich in ihrer Zusam-
mensetzung unterscheiden:



Legende:
s. Kart.
III,
Abb. 24

ba. Der südliche Talabschnitt, Ems-km 70,2 - 77,0

Mehr als ein Viertel des Talbodens (28 %) wird von pleistozänen Formen eingenommen. Nirgends zwischen Bexten und Elbergen wird ein annähernd hoher Anteil erreicht.

Bei Leschede geht der ONT-Hang in die UNT über, die ihrerseits mit einer mehr als 4 m hohen Steilkante zur TA abfällt. Es ist möglich, daß auch die große Taldüne nördlich Helsen eine UNT-Fläche begräbt: sichere Anzeichen dafür ließen sich jedoch nicht finden.

Die Inselterrasse ist im gesamten Emstal nirgends morphologisch so markant ausgebildet wie bei Helsen und Bernte, wo sie mit einer 2,5 m hohen Steilkante die TA überragt (s. Photo 30). Die Rinnen innerhalb der südlichen Helsenener IT-Fläche sind im Gelände nur schwach zu erkennen. Lediglich die am ONT-Fuß entlanglaufende Tiefenzone und ihre beiden Arme unterhalb der Gabelung bei Helsen treten deutlich in Erscheinung.

Die ganze Inselterrasse trägt eine etwa 0,7 m mächtige Plaggendecke und bildet eine weite Ackerfläche.

Etwa 0,5 - 1 m tiefer als die IT liegt das atlantische H 1-Niveau. Es wird überwiegend extensiver genutzt als die IT, teilweise sogar als Waldland. Noch zu Beginn dieses Jahrhunderts waren fast alle H 1-Flächen verheidet.

Die große Verbreitung dieser älteren Flächen (UNT + IT + H 1 = 41 %) und ihre starke Zerschneidung zeugen von einer ehemals geringeren Ausräumungstendenz in diesem Talabschnitt. Die Verbreitung der mittelalterlichen Auesandkörper ist folglich mit 17 % weitaus geringer als in den benachbarten Abschnitten.

bb. Der nördliche Abschnitt, Ems-km 77 - 79,9

Der Anteil der älteren (präsubborealen) Flächen ist in diesem Abschnitt auf etwa die Hälfte (23 %) zurückgegangen.

Auf dem breiteren linken Ufer dominiert das H 3-Niveau. Steilkantig begrenzt, überragt eine Vielzahl größerer und kleinerer

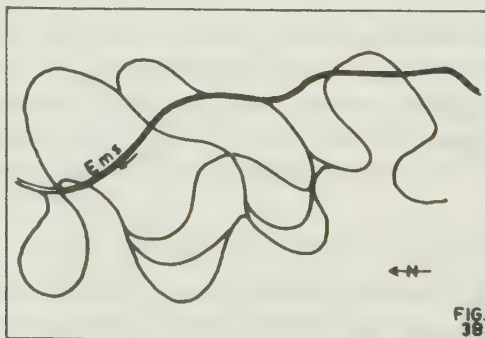
Auesandflächen die Talaue um etwa 1,5 m.

Das Material dieser Sedimentkörper ist im Gegensatz zu den weiter oberhalb liegenden leicht bindig. Der höhere Schluffgehalt könnte durch die Ablagerung im Stau des Hanekenfährer Hochwasser-Engpasses erklärt werden.

Die meisten dieser Flächen tragen einen Eichen-Buchenwald, so daß das Emstal von der Höhe der OMT wie eine geschlossene Waldfläche erscheint. Nur einige kleinere Areale sind gerodet und z. T. sogar mit einer bis zu 4 dm mächtigen Flaggenauf-lage bedeckt.

Voneinander getrennt sind die H 3-Körper durch Rinnen, die trotz ihrer weitgehenden Ausfüllung mit jungen Akkumulatio-nen noch deutlich als ehemalige Flußarme zu erkennen sind. Teilweise weisen sie, zumindest in feuchteren Jahreszeiten, stehendes Wasser auf und sind überwiegend mit Schilf, Bin-sen und Seggen bewachsen.

Das folgende Netzwerk, das sich aus dem Verlauf dieser Rin-nen rekonstruieren läßt, zeigt, daß der mittelalterliche Fluß stärker geschwungen war als der heutige und häufig sein Bett verlegte. Auch hier ist also, wie es bereits bei Bexten zu beobachten war, in den vergangenen Jahrhunderten eine Streckung des Flusses erfolgt.



Junge Rin-nen im Tal-boden NO Bernte

Eine auffallende Erscheinung des Talabschnittes zwischen Leschede und Elbergen ist das Nebeneinander von lehmigem und sandigem Material bei den jüngsten Sedimenten.

Neben reinen sandigen Emsakkumulationen, die meist auf den Innenflächen der Mäanderbögen zu finden sind, besitzen lehmige Ablagerungen, die von den Nebenbächen aus den Emsbürener Bergen (tertiäre Tone im Kern des Rückens) in das Emstal transportiert worden sind ¹, große Verbreitung. So lassen sich nach jedem Hochwasser die Akkumulationen eines unmittelbar südlich von Leschede in das Emstal tretenden Baches allein durch ihre Farbe von den Emsakkumulationen unterscheiden: Ein flacher, aus dunkelgrauem Schlick bestehender Schwemmfächer hebt sich deutlich von den weißen Emsanden ab. Auch die mittlere H 4-Fläche westlich vom Ems-km 78 besteht aus einem Schlick-Schwemmfächer, der von einem sich hier gabelnden Bach aufgeschüttet worden ist. Diese Fläche, von Erlen bewachsen, ist auch in trockenen Jahreszeiten unpassierbar.

Fast die ganze Talaue ist von einer dünnen Schicht bindigen Materials überzogen, was zu Versumpfungen geführt hat. Nördlich von Ems-km 76 waren im warmen Juli 1967 Teile der TA-Oberfläche in einzelne kleine Polyeder zersprungen.

In den H 1-Körpern konnten in wenigen dm Tiefe ganze Tonbänke erbohrt werden. Eine Bohrung in der H 1-Fläche südlich des erwähnten schmalen ONT-Spornes hat folgendes Profil erkennen lassen:

- 10 cm braungrauer lehmiger Sand
- 20 cm rötl.-br. lehmiger Sand mit Rostflecken
- 40 cm rötl.-br. sandiger Lehm mit Rostflecken
- 60 cm grau-grüner Ton
- 80 cm rotbrauner Lehm
- > 80 cm heller Sand mit Rostflecken

Bindiges Material ist auch in den Rinnen abgelagert worden. Die Verbreitung des Tones in diesem Talabschnitt hat im vergangenen Jahrhundert zur Anlage einer Ziegelei auf der

¹Tietze 1910, S. 19.

IT-Fläche NW Ems-km 76 geführt.

3. Der Grundriß des Flusses

Im südlichen Abschnitt dieses Kartierungsbereiches besitzt die Ems ein Tal : Fluß-Verhältnis von 1 : 1,75, im nördlichen Abschnitt, bis Ems-km 81 auf Kartierung IV, von 1 : 1,2.

Für den ganzen Flußlauf von Salzbergen bis Elbergen ergibt sich somit folgende Symmetrie der Flußentwicklung in den einzelnen Abschnitten:

Norden

Süden

1 : 1,2 - 1,75 - 2,0 - 1,75 - 1,1

Gensu in der Mitte der Listruper Emstalung ist die Flußentwicklung am größten, während sie flußauf- wie abwärts in etwa gleichem Maße abnimmt.

Im nördlichen und südlichen Abschnitt, bei Bernte und Bexten, zeugen jedoch die als Reste ehemaliger Flußläufe anzusehenden Rinnen von einem einst viel stärker geschwungenen Fluß.

Es scheint also von den beiden Sattelzonen eine Streckungswelle, die sich nur durch eine schwache junge Hebung erklären läßt, ausgegangen zu sein, welche den mittleren Talabschnitt nicht (oder noch nicht) erreicht hat.

Eine junge Hebung würde auch eine Erklärung bieten für die Steilkanten der mittelalterlichen Auesandkörper bei Bernte und Bexten.

D. Kartierung IV: ELBERGEN - SCHEPSDORF (MTB 3409, 3509, 3510)

1. Überblick

a. Geologische Fakten

Dieser Kartierungsbereich zeigt die Ems beim Durchbruch durch den sich ihr senkrecht entgegenstellenden Riegel der Löhne-Lingener Berge.

Derartige Flußdurchbrüche durch die überwiegend zonal verlaufenden Endmoränenrücken gehören nach Woldstedt zu den charakteristischsten Erscheinungen im hydrographischen Bild Norddeutschlands. Die Durchbrüche erfolgten seiner Meinung nach im engsten Anschluß an den Eisrückzug, wobei die radialen, teilweise die Endmoränen durchbrechenden subglaziären Täler eine wichtige Rolle spielten ¹. Illies nimmt an, daß die Flüsse ihre Kraft zum Durchbruch durch die auf dem schnellen interstadialen Meeresspiegelanstieg beruhende Tiefenerosion erhielten ². Diese Durchbrüche sind bei den norddeutschen Flüssen so häufig (s. u. a. Hasedurchbruch oberh. Bersenbrück), daß Woldstedt sagen konnte: "Wo sich ihrem Drängen nach Norden ein Endmoränenzug entgegenstellt, da durchbrechen sie ihn" ³.

Die Ems mußte am Ende des Drenthestadiums der Saalevereisung noch vor dem Endmoränenrücken nach Westen, zur Vechte hin, abbiegen. Bereits während der anschließenden Trene-Warmzeit erfolgte, wahrscheinlich durch Anzapfung von Norden her, der Durchbruch. Der Talboden des Warthestadiums, die MT II, verläuft bereits durch diesen "Paß".

b. Hydrographie

Die geringe Talbreite zwischen 400 und 2000 m bewirkt in diesem Abschnitt, ähnlich wie im Bentlager Tal, ein hohes Ansteigen der Flutwelle.

¹Woldstedt 1956.

²Illies 1950, S. 549.

³Woldstedt 1956, S. 5.

Bei Hanekenfähr erreichen die Hochwasser folgende Steighöhen:

Mittl. HW 1901 - 1925	= 5,33 m
HW 1880	= 5,52 m
HW 1946	= 6,61 m

Trotzdem ist jedoch auch hier, wie bei Bentlage, der Talboden weitgehend hochwasserfrei (s. Abb. 3 B).

Die Flußstrecke unterhalb des Wehres ist als ein ausgesprochener Hochwasser-Engpaß anzusehen. Das Hochwasserbett hat hier nur eine Breite von 100 - 120 m.

Das Hanekenfährrer Wehr wurde 1824 aus Holz gebaut und 1876/79 erneuert. Der Wehrkörper besitzt eine Höhe von 4,5 m, der Rücken eine Weite von 68,5 m.

Bei Ems-km 83 mündet der Dortmund-Ems-Kanal in die Ems, die auf den folgenden 1200 m bis zum erneuten Austritt des Kanals dem Schiffsverkehr dient.

Der von Hanekenfähr bis Meppen laufende 26,4 km lange Ems-Seitenkanal, früher als "Hanekenkanal" bezeichnet, wurde bereits 1827 - 1835, im Zuge der ersten Ems-Ausbauten, angelegt. Beim späteren Bau des Dortmund-Ems-Kanals, 1892 - 1899, wurde er verbreitert und in diese Wasserstraße mit einbezogen.

Am gegenüberliegenden Ufer zweigt der Ems-Vechte-Kanal vom Fluß ab. Von französischen Gefangenen des Krieges 1870/71 gebaut und 1879 in Betrieb genommen, ist er der erste Kanal des zwischen 1870 und 1905 angelegten linksemsischen Kanalnetzes. Er stellt eine Verbindung zum holländischen Kanalnetz her. Hanekenkanal und Ems-Vechte-Kanal werden aus der Ems gespeist, so daß über den letzteren Emswasser in die Zuidersee gelangt.

Zu dieser Speisung der Kanäle schreibt Keller: "Den abzweigenden Kanälen werden außer dem nötigen Speisewasser auch noch zu vorwiegend landwirtschaftlichen Zwecken erhebliche Wassermengen zugewiesen, so daß in das Unterwasser des Wehres nicht das ganze, sondern nur der größte Teil des Flußwassers gelangt" ¹. Durch das in den Hanekenkanal geleitete Wasser

¹Keller 1901, Bd. IV, S. 388.

konnten große Ödländereien beiderseits dieser Wasserstraße aufgewertet werden.

Beim extremen Niedrigwasser des Jahres 1921 mußte fast das gesamte Emswasser in die Kanäle abgeleitet werden, so daß der Wehrrücken trockenleg und nur 0,5 cbm/sec. durch Undichtigkeit im Wehrkörper den Weg in das Unterwasser fanden ¹.

Mit der Aa mündet oberhalb von Menkenfähr der zweitgrößte Nebenfluß in die Ems. Nach einem Lauf von 64,3 km, wobei sie ein 933 qkm großes Gebiet entwässert, führt sie dem Hauptfluß im Durchschnitt 8,8 cbm/sec. an Wasser zu, beim mittleren Hochwasser (Jahresreihe 1941/65) jedoch mit 86,0 cbm/sec. die fast zehnfache Menge.

Bei der Anlage des Dortmund-Ems-Kanals ist die Aa-Mündung um mehrere hundert Meter nach Norden verlegt worden. In die Kartierung ist jedoch der alte Unterlauf eingezeichnet.

2. Der Formenschatz

a. Die Hochflächen

aa. Die Mittelterrasse

Die Mittelterrasse, eingeschnitten in die saalezeitlichen Sedimente des rechten Ufers, überragt im Winkel zwischen Ems und Aa den Flußspiegel um etwa 18 m (s. Querprofil F in Abb. 8).

Der Flurname "Polle" kennzeichnet ihre Lage, denn er bedeutet "hochgelegene Fläche".

Die dichte Steinstreue auf den Feldern weist auf ihr saalezeitliches Alter hin. In eindrucksvollen Steilhängen fällt die MT II zu den beiden Flüssen ab (s. Photo 1).

Nach NW decht sie sich langsam zur ONT ab, während sie in nordöstlicher Richtung unter die Dünenbedeckung untertaucht. Es ist anzunehmen, daß sie unter den Flugsanden bis Hohendar-me, wo sie wieder hervortritt, weiterläuft. Ein Querschnitt von der Hohendarmer Mittelterrasse nach WSW zeigt den seltenen

¹Sperling 1947, S. 15.

Fall einer treppenhaften Aufeinanderfolge von 4 pleistozänen Niveaus. Leider wird dieses Bild durch Flugsande verwischt.

ab. Die Obere Niederterrasse

In der Höhe von Elbergen ist die ONT so eben, daß man, wie Tietze schreibt, bei klarem Wetter von diesem Ort bis zum 14 km entfernten Nordhorn sehen kann ¹. Nördlich des Passes zwischen den Emsbürener und Lohner Bergen ist die ONT-Fläche, hier im Windschatten der Lohner Berge liegend, wieder von Lee-Dünen bedeckt, die Höhen bis 14 m erreichen.

Die starke Überkleidung durch Flugsande hat dazu geführt, daß der sonst die Siedlungen anziehende ONT-Rand hier eine extreme Siedlungsfeindlichkeit aufweist. Kein Dorf, kein Hof liegt auf dem 12 km langen Abschnitt bis Wachendorf. Kiefernforste und öde Sandflächen beherrschen das Bild dieser Terrassenfläche.

Ähnlich, wenn auch weniger schroff, sind die Verhältnisse auf der rechten ONT.

In diesem Durchbruchstal besteht die seltene Möglichkeit, die Breite des hier beiderseits durch höhere Niveaus begrenzten weichselzeitlichen Talbodens (ONT) zu bestimmen. Sie beträgt 3,5 - 4 km und entspricht damit genau der des Hümmling-Durchbruches.

b. Die Talformen

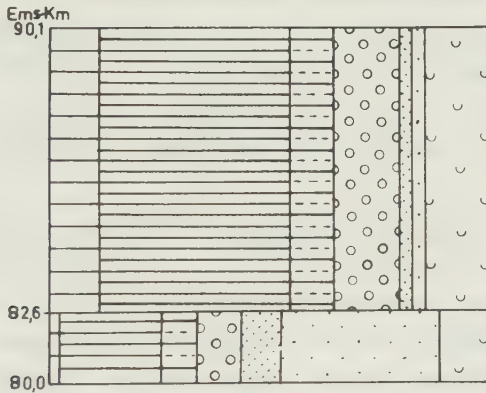
Durch Flugsande, Waldareale sowie die Anlage des Kanals (z. T. zweispurig) und der Bundesstraße wird im Gelände der Überblick über die Talformen stark erschwert.

Nur selten kann der Blick unterhalb Hanekenfähr weiter als 100 - 200 m streifen.

Zwei in ihrem Formenschatz recht unterschiedliche Abschnitte fallen bei der Betrachtung des Kartenbildes sofort ins Auge

¹Tietze 1910, S. 17.

und sind daher auch im Talformenspektrum getrennt aufgeführt worden:



Legende:
s. Kart. IV
Abb. 25

bs. Der südliche Talabschnitt, Ems-km 80,0 - 82,6

Vom ONT-Sporn westlich Elbergen fällt der Blick auf eine weite, ebene Grünlandfläche. Das dominante Niveau bildet hier, ganz im Gegensatz zu dem sich nach Norden anschließenden Talabschnitt, die Talrue (36 %, einschließlich der nur schwach übersandeten Flächen = 45 %).

Die Inselterrassenflächen beider Ufer sind in die ONT-Hänge eingeschnitten. Bei Gleesen besteht dieses Niveau nur aus einer äußerst schmalen, aber fast 2 km langen Hangleiste. Auf etwa 500 m liegt darüber noch eine ebenso schmale UNT-Leiste. Der Ort Gleesen ist auf dieser aus drei pleistozänen Niveaus bestehenden Treppe angelegt worden.

Eine vermoorte Niederung, die einst von der Ems durchflossen worden ist, trennt diesen gestuften Hang von dem vorgelagerten flachschildförmigen H 1-Niveau.

Die enge Elberger Emsschleife, besonders auffällig inmitten einer 15 km langen, recht gestreckten Laufstrecke, muß, wie es die Anordnung der Terrassen zeigt, in ihrer Grundrißform bereits im frühesten Holozän bestanden haben. Es ist anzu-

nehmen, daß sie durch die Stoßkraft der einmündenden Aa hervorgerufen worden ist.

bb. Der nördliche Talabschnitt, Ems-km 82,6 - 90,1

Das Formenbild dieses Abschnittes ist weitaus weniger zergliedert als das der Listruper Emstaltung.

Es besitzt große Ähnlichkeit mit dem der Bentlager Talung und weist typische Züge eines durch junge Hebung beeinflussten Talabschnittes auf.

Auch das Tal : Fluß-Verhältnis entspricht dem des Emstales oberhalb von Salzbergen.

Während dort jedoch die UNT dominierte, ist es hier die Inselterrasse. Die UNT ist nur in einigen Relikten erhalten (11 %), deren Spornform von der weitgehenden Ausräumung dieses Niveaus durch stark schwingende Mäander zeugt. Während der IT-Zeit (IT = Talboden) herrschte hier also, im Gegensatz zum Bentlager Tal, Mäandrierung und Seitenerosion.

Im Holozän herrschte dagegen weniger Ausräumung als Zerschneidung der Flächen vor.

Die Rinnen zeugen davon, daß der Fluß seinen Lauf zwar mehrfach verlegte, jedoch stets einen verhältnismäßig gestreckten Grundriß besaß. Der Verlauf einiger noch relativ frischer Rinnen läßt jedoch erkennen, daß der mittelalterliche Fluß auch hier stärker geschwungen war. Im nördlichen Kartenrand hat eine dieser Rinnen die Schepsdorfer UNT-Fläche unter-schnitten und eine 3 m hohe Steilkante geschaffen.

Auf der UNT-Fläche östlich Ems-km 87 ist in den vergangenen Jahren das Kernkraftwerk Lingen angelegt worden.

Die Inselterrasse tritt morphologisch meist kaum in Erscheinung, da im gleichen Niveau liegende jüngere Flächen an sie angeschweißt sind. Dadurch macht der ganze Talboden weitgehend den Eindruck einer einheitlichen Fläche, der auch die z. T. ausgefüllten Rinnen nur wenig Relief verleihen. Das Grundniveau der Talaue tritt wie bei Bentlage fast gar nicht in Erscheinung.

Die Inselterrasse überragt erst unterhalb von Ems-km 88 das ihr vorgelagerte H 3-Niveau um 0,5 - 1 m.

Im Gegensatz zur Listruper Emstaltung liegen hier mehrere Höfe in hochwassersicherer Lage auf der Inselterrasse. Die Nutzung dieses Niveaus ist oft verhältnismäßig extensiv durch Wald oder Grünland, obwohl Raupach der IT bei Herzford eine Bodengütezahl von 51 zugeschrieben hat ¹. Dem Anbau dienen in erster Linie die wenigen Pfluggelände.

Auf Grund der beachtlichen Hochwassersteighöhe erreichen die Auesandflächen (H 3) in diesem Talabschnitt Höhen von 2,5 - 3 m. Wie im Bereich des Salzbergener Sattels werden sie selbst von höheren Hochwassern nicht mehr erreicht, was auf seit dem Mittelalter erfolgte Veränderungen im Flußregime schließen läßt.

Aufschlüsse an Uferabbrüchen lassen eine Horizontierung im Material erkennen. Verschieden mächtige Schichten von Mittel- und Feinsanden, aber auch, vor allem in größeren Tiefen, von bindigem Material, folgen aufeinander.

Zwischen Ems-km 85 und 86,4 treten Auesandkörper an beiden Ufern bis an den Fluß heran, dessen Spiegel sie um 4 m überragen. Das Flußbett ist hier äußerst schmal und die Fließgeschwindigkeit infolgedessen ziemlich hoch. Bei Niedrigwasser lassen Eisensteinbänke, welche die Bettsohle durchziehen ², kleine Stromschnellen entstehen. Im Handbuch des Deutschen Kanu-Verbandes werden Faltbootfahrer vor dem Befahren dieser Strecke gewarnt.

Die Auesandfläche östlich von Ems-km 86 trägt zwischen der Ems und dem sie querenden Kanal eine bis zu 6 dm mächtige Pfluggelände.

An die gegenüberliegende H 3-Fläche schließt sich im Westen eine aus rötlichem Lehm aufgebaute Fläche an, welche dem H 1-Niveau zuzuweisen sein dürfte. Da bereits bei den Berner

¹Raupach 1957.

²Keller 1901, Bd. IV, S. 390.

H 1-Flächen der starke Tongehalt auffiel, ist anzunehmen, daß im Atlantikum eine starke Ausschlümmung der ton- und mergelreichen Emsbürener- und Lohner Berge erfolgte.

Die jüngsten Auesande (H 4) bilden nur auf dem linken Ufer, zwischen Ems-km 86 und 88, eigene Akkumulationskörper, und zwar in Form zweier Rehnen, welche zwei kleine Talauenflächen abschnüren und dadurch dort zu Versumpfungen führen.

In diesem ganzen Talabschnitt kommt den pleistozänen Flächen eine Verbreitung von 54 %, den "älteren Flächen" (UNT/IT + H 1) von 64 % zu.

Das H 3-Niveau nimmt 15 %, das H 4-Niveau 3 % und die Tal-sue ebenfalls 3 % der Talbodenfläche ein.

Auch in dieser Flächenverteilung ähnelt dieser Talabschnitt dem von Bentlage. Dort lauteten die entsprechenden Prozentsätze: 75 %, 16,5 %, 4,5 %, 4 %.

Diese Gegenüberstellung zeigt, wie ähnliche tektonische Vorgänge zur Bildung sich ähnelnder Talformenbilder führen.

E. Kartierung V: LINGEN - WACHENDORF (MTB 3409)

1. Überblick

In diesem Kartierungsbereich quert die Ems den Sattel von Georgsdorf-Mühlengraben (Mühlengraben liegt auf dem linken Ufer in Höhe Ems-km 96,5), der nach Lögters wahrscheinlich die westliche Verlängerung der Piesbergachse darstellt ¹.

Das Tal der Ems verbreitert sich von 1500 m im Süden bis auf 3000 m im Norden. Die Hochwasserwelle verflacht sich jedoch nur geringfügig, da meist hochliegende Niveaus den Talboden einnehmen. Die Steighöhen der Hochwasser erreichten folgende Werte:

	Lingen	Wachendorf
HW 1901 - 1925	4,25 m	-
HW 1880	4,56 m	4,53 m
HW 1946	5,75 m	5,17 m

Hochwassersicher sind nur die UNT-Flächen, wenngleich auch sie beim extremen Hochwasser im Februar 1946 unter Wasser standen.

Der größte Ort dieses Talabschnittes, ja des ganzen Mittellaufgebietes, ist Lingen, eine Kreisstadt mit 28000 Einwohnern. Sie liegt am Kreuzungspunkt zweier wichtiger alter Straßen: der auf dem rechten ONT-Rand entlanglaufenden Nord-süd-Achse und der senkrecht zu dieser verlaufenden Straße Braunschweig-Amsterdam (heute B 70 und B 213).

Die größte Industrieanlage bei Lingen ist die 1950 - 1953 gebaute Erdölraffinerie Holthausen. Ursprünglich nur als Verarbeitungszentrum des im Emsland geförderten Öles geplant, wird dort seit 1959 auch ausländisches Rohöl, von Wilhelmsheaven kommend, verarbeitet.

Der Dortmund-Ems-Kanal zieht durch die Tiefenzone der 'Alten Ems', wo er sich zu einem Hafenbecken verbreitert, an Lingen vorbei. Bis Holthausen (oberer Kartierungsrand) läuft er an.

¹Lögters 1950, S. 27.

Fuße des ONT-Hanges entlang. Die anliegenden Flächen erhalten vom Kanal so viel Druckwasser, daß sie entwässert werden müssen¹.

Der Lingener Mühlenbach, der ein Gebiet von 72,1 qkm entwässert, mündet bei Ems-km 93 in den Hauptfluß.

2. Der Formenschatz

a. Die Obere Niederterrasse

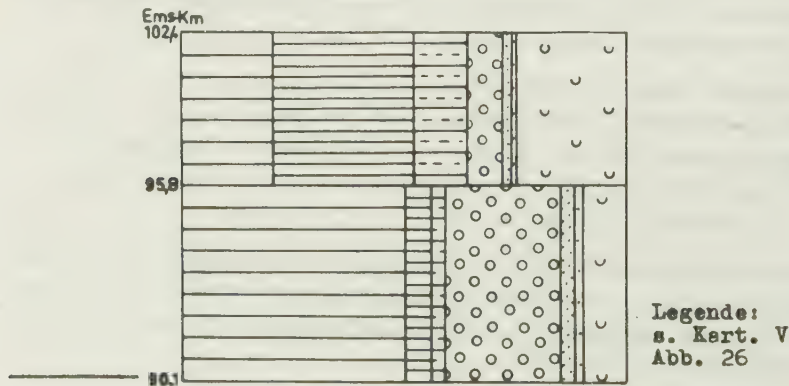
Allein Lingen zieht sich am flachen Hang einer halbkreisförmigen Mulde auf das ONT-Niveau hinauf.

Sonst hat die geschlossene Dünenbedeckung beider ONT-Flächen (Flurnamen wie "Lohner Sand", "Lingener Sand" und "Alter Sand" deuten darauf hin) die Siedlungen in das Emstal verwiesen.

Bei Rheitlage stößt eine weichselzeitliche Mäanderschlinge auf das Emstal, dessen westliche Steilhänge von junger Unterschneldung zeugen. Die ONT-Hänge zwischen Rheitlage und Wechendorf gehören, wie es die Photos 11 und 12 zeigen, zu den eindrucksvollsten Uferpartien.

b. Die Talformen

Südlich einer Linie, die etwa durch Ems-km 95,8 verläuft, dominiert, wie es das folgende Talformenspektrum zeigt, die UNT, während in dem breiteren nördlichen Talabschnitt die IT die führende Rolle einnimmt.



¹Große 1957 b.

ba. Der südliche Talabschnitt, Ems-km 90,1 - 95,8

Die fast geschlossene UNT-Fläche öffnet sich vor Lingen zu einem etwa 1000 x 2000 m großen Ausraum, der wahrscheinlich durch starke Mäandertätigkeit (s. Umrisse der UNT) in der Mulde zwischen zwei Hebungsgebieten angelegt worden ist.

Noch im frühen Mittelalter pendelte hier die Ems, wahrscheinlich in mehrere Arme gespalten, über eine ebene Talauenfläche. Die Bedeutung des Namens "Lingen", "bei den (SCH)Lingen", spricht für diese Annahme.

Während der mittelalterlichen Auesand-Akkumulation, die zur Bildung der großen H 3-Insel führte, konzentrierte sich der Flußlauf auf zwei Arme, deren östlicher vor der Anlage des Hafenbeckens noch teilweise in einem langen Altwasserarm bestand.

Auf der UNT, welcher unter allen Flächen die größte Verbreitung zukommt (50 %), liegen die Ortschaften Schepsdorf und Altenlingen. Die Altenlingener UNT-Fläche besitzt mit etwa 2 qkm eine beachtliche Größe, ist jedoch stark zerschnitten.

Diese Erscheinung, Zerschneidung statt Ausräumung, d. h. lineare Erosion statt Seitenerosion, ist charakteristisch für einen durch junge Hebung beeinflussten Talabschnitt.

Die geringe Verbreitung der IT von 6 % steht in schroffem Gegensatz zu jener der benachbarten Talabschnitte im Süden (43 %) und im Norden (32 %).

Das H 3-Niveau ist, abgesehen von der Reuschberger Auesandinsel (Stadtteil "Reuschberge", nach dem früher im unbebauten Zustand "Reuß-Berge" genannten Düngelände), nur noch auf den Gleithängen ausgebildet.

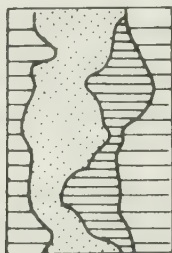
Im "Sandspiek", auf dem Gleithang zwischen Ems-km 95 und 96, sind die Auesande zu bis 6 m hohen Dünen aufgeweht worden.

Das Tal : Fluß-Verhältnis beträgt in diesem Abschnitt
1 : 1,5.

bb. Der nördliche Talabschnitt, Ems-km 95,8 - 102,4

Der Anteil der pleistozänen Flächen ist in diesem Abschnitt

mit 52 % fast ebenso groß wie im südlichen (56 %), jedoch besitzt hier die Inselterrasse das größere Gewicht. Die UNT (20 %) hält sich an den rechten Talrand, wo sie in Form eines stark zerschnittenen Spornes erscheint, dessen westliche Spitze bei Ems-km 101,5 mit einem 4 m-Steilhang zur Ems abfällt. Einen ähnlichen Grundriß besitzt auch die Altenlingener UNT, so daß offensichtlich ursprünglich weitschwingende Mäander die Untere Niederterrasse in zwei große Sporne aufgelöst haben und erst später die Zerschneidung einsetzte.

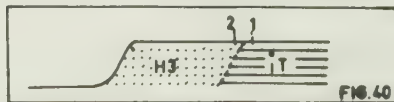


Die beiden UNT-Sporne
(eng schraffiert)
von Altenlingen und
Holthausen

Die Inselterrasse, mit einer Verbreitung von 32 % des dominante Niveau, bildet bei Ems-km 98 den eindrucksvollsten Steilhang. Eine durch Plaggen um 8 - 12 dm überhöhte Fläche fällt 2,5 - 3 m zur Talaue ab.

Auf der Innenfläche des mittleren Mäanderbogens (Ems-km 98,5 - 101,3) ist die IT von Auesandkörpern, die hier das gleiche Niveau erreichen, eingehüllt, so daß morphologisch beide Körper als eine Einheit erscheinen. Südlich von Ems-km 101 wurden aus einer ufernahen Grünlandfläche im Abstand von 5 m zwei Soden ausgestochen, deren eine (1) aus leicht bindigem, dunkelbraunem Material bestand, die andere (2) aus kaum verfärbtem gelbem Sand (s. Photo 41).

Zwischen den beiden Aushubstellen verläuft somit die Grenze zwischen der Inselterrasse und dem Auesandkörper.



Die Inselterrasse ist noch stärker zerschnitten als die Untere Niederterrasse. Lehmige Sedimente, und zwar in einer Mächtigkeit von 2 - 6 dm, sind in den Rinnen abgelagert worden. Die Lehmekкумуляtion beruht wahrscheinlich auf einer rapiden Verlangsamung der Hochwasserströmung im Rinnen-Labyrinth.

In der Höhe von Ems-km 96 - 97 stoßen die S-N verlaufenden Rinnen der Altenlingener UNT-Fläche mit den senkrecht dazu verlaufenden IT-Rinnen zusammen.

Hier ist eine 500 x 1000 m große Mulde gebildet worden, die sich im Nutzungsbild als feuchte Grünlandfläche mit etwa 80 x 80 m großen unleckten Kämpen deutlich von der ackerbaulich genutzten Umgebung abhebt.

Der Flurname 'Mesch' (von Masch, Marsch) weist auf die Feuchtigkeit dieser Fläche hin, unter der das Grundwasser meist in 3 dm, im Zentrum sogar in 0 dm Tiefe ansteht. Der für das Muldeninnere geltende Feuchtigkeitsgrad II bedeutet: "sehr naß, auch für Wiesen zu naß". Eine 4 - 8 dm mächtige Lehmschicht, unter der wieder der typische Emsand erbohrt wird, ist in der Mulde abgelagert worden¹.

Jenseits des Holthausener UNT-Spornes setzt sich diese Mulde in die Biene - Geester Tiefenzone (s. Kartierung VI) fort.

Das H 1-Niveau, das mitunter von den jüngeren Auesanden überlagert wird, ist auch hier aus überwiegend bindigem Material aufgebaut. Die Akkumulation der Fläche westlich Ems-km 97 begann mit einer Sandphase, die langsam in eine immer lehmhaltigere Akkumulation überging (Lehmschicht in 5 - 6 dm Tiefe) und schließlich wieder sandhaltiger wurde.

Die Auesandakkumulation hat fast die ganze Talauflage bedeckt, die infolgedessen nur selten unübersandet angetroffen wird. Die jüngsten Auesande (H 4) bilden auf den Gleithängen der engen Schlingen 1-1,5 m hohe Rehen (s. Photo 63).

¹Angaben nach der Bodenkarte 1 : 5000, Blatt Holthausen.

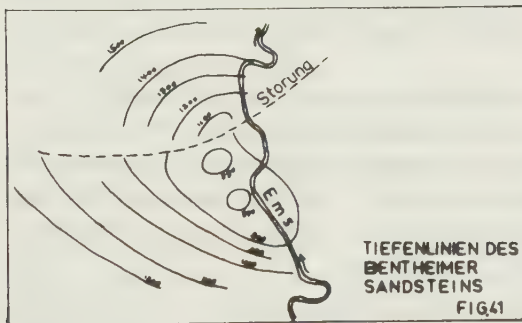
Auffällig ist in diesem Abschnitt das extreme Tal : Fluß-Verhältnis von 1 : 2,1, zwischen Ems-km 97 und 102 sogar von 1 : 4!

Das Rinnensystem läßt erkennen, daß der Flußgrundriß hier äußerst labil ist und sich oft geändert hat.

F. Kartierung VI: BIENE-GEESTE (MTB 3309, 3409)

1. Überblick

Auch in diesem Kartierungsbereich quert die Ems eine Antiklinalzone: den Dalumer Sattel, bzw. die Adorf-Dalumer Schwelle. Es handelt sich hier um eine NW-SO gestreckte Aufwölbung, die durch ihre Eigenschaft als 'Kippscholle' (gehobene SO-Scholle und jenseits einer Störung abgesunkene NW-Scholle) eine Sonderstellung unter den Emslandstrukturen einnimmt¹. Auf der folgenden Skizze spiegelt sie sich in den Tiefenlinien der Oberkante des Bentheimer Sandsteins wider:



nach der Karte 'Geotektonik' in: Geologie des Emslandes, Beiheft 37 zum Geol. Jb., 1960

Diese Sattelzone ist eines der emsländischen Erdölgewinnungsgebiete. Im Jahre 1942 ist das Dalumer Ölfeld als erstes der Emsland-Ölfelder entdeckt worden. Auf der ONT bei Dalum wie auch im südöstlichen Emsal (bis zum nördlichen Biener Busch) bewegen sich pausenlos die "Pferdekopf"-Ölpumpen, die das Erdöl aus der Tiefe zutage fördern.

Das Emsal besitzt in diesem Abschnitt eine Breite von 2 km, es verjüngt sich im Norden des Kartierungsgebietes jedoch auf 1500 m.

Die Hochwasser haben bei Dalum folgende Steighöhen:

1880: 3,46 m, 1946: 4,18 m, 1960: 2,94 m

¹Boigk 1960.

Die Hochwasserwelle hat sich gegenüber Wachendorf um einen Meter verflacht. Das Überschwemmungsgebiet hat sich infolge des Rückganges der hohen Talboden-Niveaus vergrößert.

2. Der Formenschatz

a. Die Obere Niederterrasse

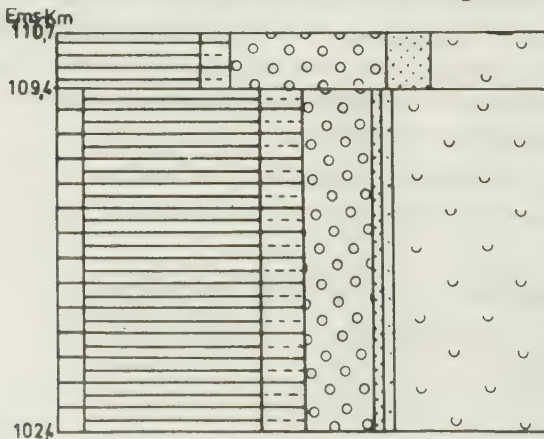
Der größte Teil der ONT ist noch mit Dünen bedeckt. Bis in die Höhe von Ems-km 104,5 trägt die linke ONT, wie es auch die Flurnamen "Wachendorfer Tannen" und "Dalumer Tannen" andeuten, Nadelwald. Bei Dalum öffnet sich jedoch die seit Elbergen geschlossene ONT-Landschaft und macht Ackerländereien Platz.

Zwischen der Talkante und der zu ihr parallel laufenden Moor-
grenze besitzt der schwach aufgewölbte ONT-Rand eine Breite von 3,5 - 4 km.

Auf der rechtsemsischen ONT-Fläche folgen von W nach O drei verschiedene Landschaftszonen aufeinander: ein 200 - 300 m breiter Ackerbaustreifen (eingeebnete Dünen mit Plaggendecke), ein 1500 m breiter Dünenstreifen ("Geester Sand" und "Biener Sand") und schließlich eine feuchte Grünlandzone ("Geester Feld" und "Biener Feld").

b. Die Talformen

Ausgesondert werden soll nur der 1000 m lange Nordteil dieses Talabschnittes, der seinem Talformenbild nach bereits zu dem sich nördlich anschließenden Kartierungsbereich gehört.



Legende:
s. Kart. VI
Abb. 27

ba. Der Hauptabschnitt, Ems-km 102,4 - 109,4

Die auffallendste Erscheinung dieses Talebschnittes ist die am östlichen Talrand entlangziehende 500 - 600 m breite Mulde, die Fortsetzung des von Lingen über Holthausen nach Norden laufenden Rinnen- und Muldenzuges.

Bindige und sandige Sedimente in Wechsellagerung bilden den Boden dieser Mulde. Das folgende Profil ist östlich der Straße Biene-Bookhof, in Höhe von Ems-km 104, erbohrt worden:

- 12 cm anmooriger stark lehmiger Sand
- 24 cm schwach humoser lehmiger Sand
- 35 cm rostfleckiger schwach lehmiger Sand
- 45 cm weißer Sand
- 55 cm rostfleckiger brauner Lehm
- 65 cm rostfleckiger lehmiger Sand
- 85 cm schwach rostfleckiger gelber Sand
- 100 cm weißer Sand

In der Lägermarsch, über die die Mulde mit der Ems in Verbindung steht, liegen die verschiedensten Physiotope dicht beieinander. Die Feuchtigkeitsverhältnisse, Bodentypen und -arten wechseln auf wenigen Dekametern.

Bis 1966 bestand das Nutzungsbild der Biene - Geester Mulde aus einer feuchten Grünlandfläche, die in zahlreiche unregelmäßige, von Hecken und Baumstreifen begrenzte Kämpfe aufgliedert war.

Im Herbst 1966 ist jedoch die ganze Tiefenzone umgebrochen worden. Gleichzeitig wurden neue Entwässerungsgräben angelegt, die Knicks weitgehend abgeholzt und die Flurformen neu festgelegt.

Auf den Luftbildern erkennt man, daß zahlreiche mäandrierende Tiefenzonen, Reste alter Emsläufe, diese Mulde durchziehen. Im Gelände sind sie nicht zu erkennen, da sie mit Niedermoor-torfen aufgefüllt sind.

Die Biene-Geester Mulde dürfte somit als der Talboden einer ehemals in der rechten Talhälfte fließenden Ems anzusehen sein. In jener Zeit bildete die Inselterrasse links des damaligen Flusses eine weite, sich bis zum westlichen Talrand erstreckende Fläche, wie sie zwischen Dalum und Hesepe noch teilweise besteht.

Im Laufe des Holozäns muß die Ems jedoch in die linke Talhälfte abgedrängt worden sein. Die in die mittlere Terrassenfläche eingeschnittenen und überwiegend in O-W-Richtung verlaufenden Rinnen zeugen von dem einstigen Drängen des Flusses zum westlichen Talrand hin. Die Steilheit des linken ONT-Hanges, vor allem beim "Obereschken", zeugt von junger Unterschneidung.

Die oben beschriebene Struktur des Dalumer Sattels macht es wahrscheinlich, daß infolge einer schwachen Hebung dieser Schwelle die Ems auf der Kippscholle nach W-NW "abgerutscht" ist.

Die Inselterrasse besitzt mit 36 % die größte Verbreitung unter den Talformen. Sie bildet u. a. das "Rückgrat" der Talfläche, aus welchem sich westlich von Geeste noch ein kleines UNT-Relikt flach emporwölbt. Die Rinnen, die diese mittlere Inselterrasse zergliedern, sind scharf eingeschnitten. Als steilkantig begrenzte Grünlandstreifen durchziehen sie die höher liegenden Wald- und Ackerareale.

Unterhalb der Höhe, wo die Biene-Geester Mulde ausläuft, bildet die IT am linken Ufer noch die ursprüngliche, zusammenhängende Fläche. Auf ihr macht sich bereits der nach Norden immer stärker hervortretende Bodentypenwandel von der emswärtigen Stufe zum Talrand hin bemerkbar. Von einem stark ausgeprägten Braunen Aueboden im Osten geht die Fläche nach Westen infolge des ansteigenden Grundwasserspiegels in einen Glei und schließlich sogar in Niedermoor über.

An den südlichen Teil dieser IT-Fläche ist eine H 1-Fläche angeschweißt. Der im Sietland dieser Fläche vor der IT-Stufe entlanglaufende Bach markiert auf dem Meßtischblatt deutlich

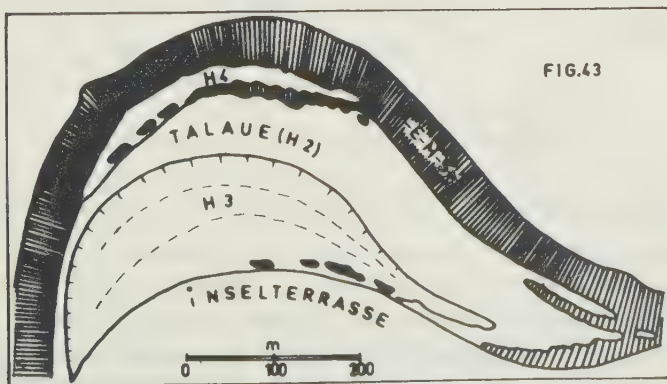
die Grenze zwischen diesen beiden Niveaus, die einen Höhenunterschied von etwa $1/2$ m aufweisen.

Der atlantische Talboden, als dessen Relikte die H 1-Flächen anzusehen sind, besaß im Kartierungsgebiet einen S-förmigen Verlauf. Er lief durch die Lägermarsch, den Südtteil der großen Mulde, um in der Höhe von Holte zur linken Talhälfte durchzustoßen. Die Tatsache, daß die Auesandkörper lediglich beiderseits des heutigen Flusses vorkommen, beweist, daß die Biene-Geester Mulde zumindest seit dem frühen Mittelalter nicht mehr von der Ems durchflossen wird.

Östlich des "Obereschken" (Ems-km 103,4 - 103,8) zieht eine dreifache Treppe (in der Kartierung nicht darstellbar) am Ufer entlang, bestehend aus den drei jüngsten Sedimentkörpern H 2 (TA), H 4 und H 3:



Am interessantesten sind die jüngeren Formen jedoch an den Ufern der drei engen Emsschlingen, Ems-km 107,5 - 109,5, ausgebildet (s. Abb. 33 im Luftbildatlas von Niedersachsen 1967 und Fig. 20).



Die Talaue, die anfangs als schmaler Streifen am rechten Ufer entlangläuft, verbreitert sich auf der Innenfläche des ersten Mäanderbogens, um sich jedoch vor dem folgenden Mäanderbogen aufzulösen.

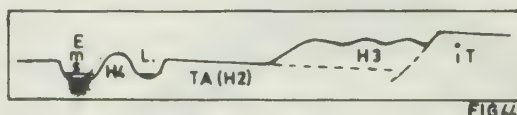
Diese Auflösung der TA beweist, daß sie ein Akkumulationskörper ist wie das H 3-Niveau.

Dieses Niveau, an die südliche IT angeschweißt, überlagert den flußfernen Teil der Talaue. Die Oberfläche dieses Niveaus ist in drei flache Wälle aufgegliedert, die eine Strauchweidevegetation tragen. Bohrungen zeigen, daß dieser Akkumulationskörper aus Mittelsanden aufgebaut ist, die nur in den obersten 20 cm durch eine schwache Humosität dunkel gefärbt sind. Auch dieser Akkumulationskörper löst sich flußabwärts auf.

Der Name "Ossenwatt", den diese heute äußerst trockene Fläche trägt, scheint aus einer früheren Zeit zu stammen, als sie noch nicht landfest war.

Im engsten Mäanderbogen zieht schließlich als jüngster Akkumulationskörper (H 4) die bereits im Kapitel III beschriebene Nehrung am Ufer entlang, durch eine 'Lagune' von diesem getrennt.

Ein N-S-Profil durch diesen Gleithang läßt folgende Reliefform erkennen:



Diese Abfolge kehrt bis Meppen auf allen Gleithängen wieder.

Innerhalb eines 10 km langen, recht gestreckten Laufabschnittes (Ems-km 102 - 112) stechen die drei engen Schlingen deutlich hervor. Wie es die Rinnen erkennen lassen, setzten sie sich ursprünglich in einer weiteren Schlinge bis Ems-km 107 nach Süden und in mehreren Schlingen nach Norden fort.

Auch hier erfolgte also der bereits bekannte Vorgang einer von Norden wie auch von Süden vorschreitenden Streckungswelle, die nach dem Mittelalter eine längere Mäanderstrecke von beiden Seiten her bis auf wenige Schlingen aufzehrte.

bb. Der nördliche Talabschnitt, Ems-km 109,4 - 110,7

In der linken Talhälfte läuft die Dalum-Hesepeler Inselterrassenfläche weiter. Östlich der IT hat sich das Talformenbild gegenüber dem vorigen Abschnitt erheblich geändert. Mit seinen Auesandkörpern und den sie trennenden Rinnen erinnert dieser Talabschnitt an jene von Bexten und Bernte.

G. Kartierung VII: VARLOH - RÜHLE (MTB 3309)

1. Überblick

Der Kartierungsbereich Varloh - Rühle stellt den letzten Abschnitt des Oberen Mittellaufes dar.

Die Talbreite ist mit 1500 m im Vergleich zu den benachbarten Abschnitten (Dalum im Süden = 2200 m, Versen im Norden = 3000 m) verhältnismäßig gering.

Während die Hochwasser in der südlichen Hälfte dieses Abschnittes ähnliche Steighöhen erreichen dürften wie bei Wachendorf (s. o.), verflacht sich die Hochwasserwelle im Norden auf Grund der Verbreiterung des Ausuferungsgebietes. Bei Rühle (Ems-km 118,2) erreichten die historischen Hochwasser folgende Steighöhen:

HW 1880	--	2,95 m
HW 1946	--	3,41 m

Da der ganze Talboden hochwassergefährdet ist, stehen auf ihm, im Gegensatz zu den südlicheren Talabschnitten, keine Wohnhäuser. Auf weiten Strecken schützen Deiche das Land vor Überschwemmungen. Die Folgen von Deichbrüchen sind starke Übersandungen des Kulturlandes.

Das Tal : Fluß-Verhältnis von 1 : 1,45 stellt einen normalen Mittelwert dar.

2. Der Formenschatz

a. Die Obere Niederterrasse

Die ONT deckt sich in diesem Abschnitt von 18 auf 16 m ab. Sie überragt das verhältnismäßig einheitliche Talbodenniveau um nur noch 3 - 4 m.

Der etwa 1000 m breite Randstreifen der linken ONT-Fläche ist jedoch stark aufgewölbt. Spätglaziale Hochwassersedimente, Flugsande und schließlich noch die Plaggendecken haben hier zu einer Überhöhung der ONT um 2 - 3 m geführt.

Die von Westen kommenden Bäche weichen vor dieser "Randwulst" nach Norden aus, bis ihnen fossile Rinnen den Durchbruch zum Emstal erlauben.

Zahlreiche derartiger Rinnen haben den aufgewölbten ONT-Land in einzelne Esche aufgelöst. Von Delum (Kartierung VI) bis Versen (5 km nördlich dieses Kartierungsgebietes) zieht sich somit eine ausgeprägte Eschlandschaft am Rande des Emstales entlang, nur in der Höhe von Ems-km 115 durch das Dünengebiet "Rühler Sand" unterbrochen.

Zwischen Groß- und Klein Hesepe (westl. Ems-km 112) ist dem Eschgürtel eine niedrigere Fläche vorgelagert, von der man nicht mit Sicherheit sagen kann, ob es sich um eine nicht überhöhte Fläche innerhalb des ONT-Randes handelt, oder um eine durch Flugsande schwach überhöhte UNT-Fläche.

Ein 2000 m breiter Grünlandstreifen, im eigentlichen ONT-Niveau liegend, schiebt sich zwischen die "Randwulst" und das weite, sich bis zum Hondsrug erstreckende Hochmoorgebiet.

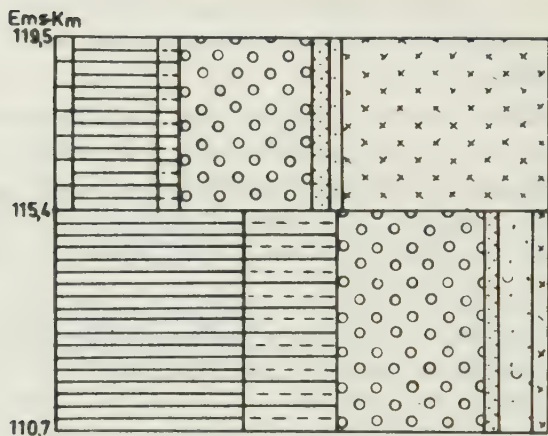
Die rechtsemsische ONT zeigt in ihrem Landschaftsbild die gleiche W-O-Abfolge wie im Abschnitt Biene - Geeste. Die beiden ONT-Flächen weisen somit folgendes Profil auf:



FIG.45

b. Die Talformen

In der Höhe von Ems-km 115,4 wird der Kartierungsbereich in zwei Abschnitte geteilt, die unterschiedliche Talformenspektren besitzen:



Legende:
s. Kart. VII,
Abb. 28

Während der südliche Abschnitt in seinem Talformenbild noch ganz zum Oberen Mittellauf gehört, besitzt der nördliche bereits Züge des Unteren Mittellaufes.

be. Der südliche Abschnitt, Ems-km 110,7 - 115,4

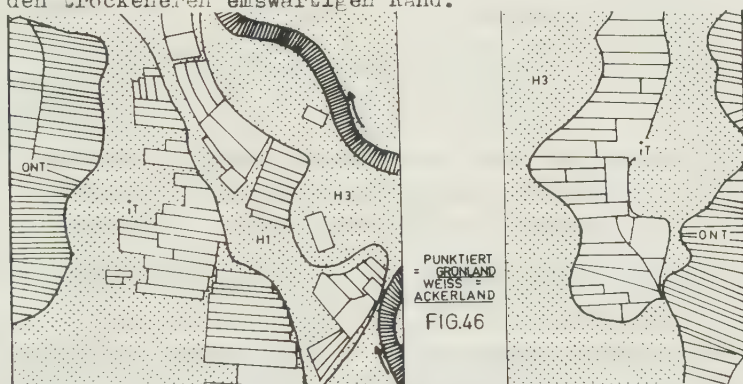
In diesem Abschnitt haben wir den Talbodentyp 2 (s. Fig. 15) vor uns, in dem fast die gesamte Talaue von einer zusammenhängenden Auesanddecke überlagert wird und der gesamte Talboden dadurch ein nahezu einheitliches Niveau aufweist (ähnlich Abschnitt Hanekenfähr - Schepsdorf). Nur einige Taldünen überragen dieses Niveau um mehrere Meter.

Die Inselterrasse, die weiter unterhalb durch die stark schwingenden Emsmäander weitgehend ausgeräumt worden ist, erscheint in diesem Abschnitt zum letzten Male in großflächiger Form. Mit einer Verbreitung von 38 % bildet sie sogar das dominante Niveau.

In keinem anderen Talabschnitt existiert die Inselterrasse in so kompakten Flächen wie zwischen Delum und Klein Hesepe (= 250 ha) sowie südlich Schwefingen.

Beide IT-Flächen werden durch einen kleinen Bach entwässert,

der durch ihr feuchtes, an- bis niedermooriges Sietland fließt. Die Ackernutzung beschränkt sich, wie es die folgenden Flurbilder zeigen (nach Luftbildern des Jahres 1957), auf den trockeneren emswärtigen Rand.



Die Heseper IT-Fläche fällt im Osten mit einer etwa 1 m hohen Stufe zum Sietland der vorgelagerten H 1-Fläche ab. Auch dieses Niveau besitzt mit 19 % eine auffallend große Verbreitung, größer als in jedem anderen Abschnitt.

Die Tatsache, daß der spätglaziale wie auch der mittellatlantische Talboden so großflächig erhalten sind, läßt darauf schließen, daß die Seitenerosion im Talabschnitt zwischen Dalum und Schwefingen nie ein großes Ausmaß besessen hat. Dafür spricht auch die geringe Talbreite. Wahrscheinlich haben schwache Hebungen im Emlichheim-Heseper Sattel, dem nördlichsten der Emslendsättel, die Mäandertätigkeit in Schranken gehalten.

Das H 1-Niveau erscheint nur selten so deutlich als selbstständiges Niveau wie hier. Während es sonst meist nur durch seinen besonderen Bodentyp von der IT unterschieden werden konnte, hebt es sich hier auch morphologisch von dieser Stufe ab.

Auch im Nutzungsbild dieser Fläche (s. Fig. 46, links) spiegelt sich das feuchte Sietland, ebenfalls von einem kleinen Bach durchflossen, wider.

An das H 1-Niveau angeschweißt ist schließlich eine größere

Auesandfläche, die, wie auch alle übrigen H 3-Flächen, nur einen mageren Trockenrasen abgibt.

Die Abfolge IT - H 1 - H 3 ist auch am gegenüberliegenden Ufer mehrfach zu beobachten (s. Fig. 16).

Während das H 3-Niveau ganz im Süden noch zum Bereich der Auesandinseln zwischen Geeste und Groß Mesepe (Talbodentyp 1) gehört, ist es im übrigen Bereich ausgesprochen großflächig ausgebildet. Sein Anteil am gesamten Talboden ist mit 30 % recht hoch. Dieses Niveau überragt die nur in einigen schmalen Bändern erhaltene Talaue um etwa 2 m.

Die jüngsten Auesande (H 4) bilden auf den Gleithängen wieder die charakteristischen "Kehrunge".

Durch die verhältnismäßig starke Überformung des Talbodens durch die Hochwasser (HW-Rinnen und Kolke) sowie die oberhalb dieses Abschnittes so seltenen Altwasserarme treten hier bereits typische Züge des Unteren Mittellaufes auf.

bb. Der nördliche Talabschnitt, Ems-km 115,4 - 119,5

Die Verbreitung der Inselterrasse ist mit 17 % gegenüber dem südlichen Abschnitt auf weniger als die Hälfte zurückgegangen.

In der Höhe von Schwefingen ist westlich eines kleinen UWT-Reliktes eine IT-Fläche durch beiderseitige Mäandererosion zu einem schlanken Sporn zerschnitten worden, der wie die entsprechenden Flächen des südlichen Abschnittes nur in Emsnähe Felder trägt. Ansonsten wird diese Fläche als Weideland genutzt, und die zahlreichen kreisrunden, wassergefüllten Kolke, entlang derer dieser Sporn durchgeschnitten zu werden droht (s. Fig. 27), dienen dem Vieh als Tränken. Die holozänen Flächen überragt dieser IT-Sporn um etwa 1/2 m.

Nahezu drei Viertel der Talbodenfläche (72,5 %) werden von jungen Sedimenten eingenommen, was darauf schließen läßt, daß in diesem Talabschnitt besondere Akkumulationsbedingungen herrschen.

Das Überschwemmungsgebiet erfährt unterhalb von Schwefingen

eine starke Ausweitung, was zu einer plötzlichen Verlangsamung der Hochwassergeschwindigkeit führt.

Dieser Effekt wird gefördert durch den Stau des Meppener Hochwasserengpasses (s. Abb. 2 F), durch den, trotz der Fullener Flutmulde, der größere Teil der Wassermassen abfließt sowie durch die auf der Hase-Einmündung beruhende Stauwirkung.

Die Folge ist, daß im Gegensatz zu den sonst üblichen Hochwasserverhältnissen das Gefälle des Wasserspiegels bei steigendem Wasserstand ständig abnimmt, und zwar von 0,22 % bis auf nur 0,06 % ¹. (H. Bremer berichtet, daß oberhalb von Karlshafen das Hochwasser der Weser durch die Diemel und die besondere Grundrißform des Tales so stark gestaut wird, daß auf eine kurze Strecke sogar ein rückläufiges Gefälle entstehen kann.) ² Im gleichen Maße nimmt auch die Strömungsgeschwindigkeit ab, was zu einer starken Ablagerung toniger Sedimente im Rühle - Meppener Akkumulationsbecken führt.

Hier existieren folglich zum ersten Male echte Auelehme in flächenhafter Verbreitung. Im Gebiet der "Meppener Weide" (östl. Ems-km 118) sowie der sich nördlich anschließenden "Meppener Marsch" und der "Herrschwiese" (beide außerhalb des Kartierungsbereiches) bilden sie weite Ebenen im Niveau zwischen 12,0 und 12,5 m. Diese Flächen liegen knapp 2 m über dem Niveau des gewöhnlichen Wassers und werden bei jedem Hochwasser überflutet (mit Ausnahme der Herrschwiese, die durch einen Deich geschützt ist).

In der Kartierung tragen diese Flächen eine eigene Signatur, da sie weder nach morphologischen noch nach pedologischen Gesichtspunkten einem der holozänen Niveaus mit Sicherheit zugeordnet werden können. Wahrscheinlich überlagern hier die jüngsten Auelehme (H 4) die bindigen Sietland-Ablagerungen der in Emsnähe sandig ausgebildeten H 3-Sedimente.

Da die tonigen Sedimente schnell verbraunen und somit trotz

¹Sperling 1947, S. 24.

²H. Bremer 1959, S. 112.

ihres verhältnismäßig jungen Alters einen Braunglei oder gar einen Braunen Aueboden in ihrem Bodenbild aufweisen können, ist es möglich, daß in den weiten Sedimentflächen H 1-Relikte stecken, ohne sich in irgendeiner Weise von ihrer Umgebung abzuheben.

Es ist also anzunehmen, daß die so einheitlich aussehenden Auelehmflächen polygenetisch aufgebaut sind.

Die lehmigen Sedimente weisen eine starke Schichtung auf, reichen jedoch nur bis in eine Tiefe von etwa 1 - 1,5 m. Sie überlagern den noch ganz aus Feinsanden aufgebauten vormittelalterlichen Talboden (H 2), der sich in den Bohrprofilen oft in fossilen Gleichhorizonten in 1 - 2 m Tiefe widerspiegelt.

E. Kopp weist darauf hin, daß diese Auelehmflächen zu extensiv genutzt werden. Obwohl sie sich recht gut zur Ackernutzung eignen würden, stellen sie mit ihren Wacholder- und Ginsterbüschen oft nur ödlandähnliche Hutungen dar. Betriebswirtschaftsfehler, wie verfrühter Auftrieb auf zu nasse oder nicht weidefähige Flächen, haben stellenweise zu starken Verbinsungen geführt.¹

Noch stärker als der südliche ist dieser nördliche Abschnitt von den Hochwassern überformt. Tief eingeschnittene Hochwasserrinnen (s. Abb. 19), Kolke und Priele durchziehen die holozänen Flächen.

Unterhalb des nördlichen Kartierungsrandes gabelt sich das Emstal in zwei Arme, über die es in das breitere Tal des Unteren Mittellaufes übergeht.

¹E. Kopp 1962.

H. Nicht kartierter Talabschnitt MEPPEN - FULLEN

Der folgende etwa 4 km lange Talabschnitt ist nicht in die Kartierung einbezogen worden, da einerseits größere Dünenfelder, andererseits künstliche Aufschüttungen, eine dichte Bebauung sowie die zahlreichen Land- und Wasserstraßen einer genauen Beobachtung des fluviatilen Formenschatzes entgegenstehen.

Unterhalb von Rühle gabelt sich das Flußtal in einen westlichen und einen östlichen Arm. Zwischen beiden Armen liegt die ONT-Insel Clemenswerth, die zum rechtsemsischen Talranddünengebiet gehört.

Lüders nahm an, daß das linke Tal als das ursprüngliche Ems-tal anzusehen sei, während der rechte Arm einst lediglich vom Hase-Unterlauf durchflossen worden ist¹. Es ist jedoch eher anzunehmen, daß hier bereits im Spätglazial, als die Ems sich in die ONT einzutiefen begann, eine Stromspaltung bestand (wahrscheinlich hervorgerufen durch die Hase-Einmündung).

Beide Arme dürften, wenn sie auch vom Fluß wechselnd bevorzugt worden sind, gemeinsam als die Fortsetzung des Emsteles oberhalb von Rühle anzusehen sein. Es wäre unerklärlich, warum sich sonst das bis dahin 1500 - 2000 m breite Flußtal plötzlich auf nur 500 - 800 m verschmälert haben sollte. Beide Arme zusammen besitzen jedoch genau die normale Talbreite.

Der heutige Hauptarm ist der östliche, durch den die Ems und, wie es die Abb. 2 E zeigt, bei Hochwasser auch der größere Teil der Wassermassen abfließt.

Unterhalb von Ems-km 123 mündet der größte Nebenfluß, die Hase, in die Ems. In der Größe ihres Einzugsgebietes und der Abflussmengen entspricht sie etwa der Ems bei Emsdetten (d. h. kurz vor der Grenze zwischen Ober- und Mittellauf). In ihren letzten 800 m ist die Hase in den Dortmund-Ems-Kanal einbezogen, der in Meppen in die ab dort kanalisierte Ems übergeht.

¹Lüders 1965.

Diese Stadt, deren Kern auf einer erhöhten Insel im Winkel zwischen Ems und Hase liegt, nimmt heute den ganzen ONT-Sporn zwischen Hase und der vom Hümmling kommenden Nordradde ein. Meppen, heute eine Kreisstadt mit 14500 Einwohnern, ist ein bedeutender Industriestandort. Im Meppener Kanalhafen wurden 1959 mehr als 100000 Tonnen Güter umgeschlagen.

Seit dem 1936 erfolgten Wehrdurchstich bei Versen, bei dem eine 5 km lange Emsschlinge durch einen 700 m langen Stichkanal abgeschnitten worden ist, konnte am Pegel Meppen eine Sohlenvertiefung um 45 cm festgestellt werden. Die gleiche Wassermenge, die vorher bei einem Wasserstand von 305 cm abfloß, floß 1947 bei nur 260 cm Wasserstand ab.¹ Nach dem Abschneiden der beiden Emsschlingen bei Rohheide Ende der fünfziger Jahre dürfte sich die Tiefenerosion der Ems weiter verstärkt haben. Die Folge ist, daß der rechte Talarm immer mehr der gesamten Hochwassermassen an sich zieht.

Die Verlandung des linken Armes hat, wie es das Alter der Basistorfe erkennen läßt, im frühen Präboreal begonnen. Bis zum mittleren Atlantikum wurde dieses Tal ganz mit Hochflut-sedimenten ausgefüllt.

Während der spätatlantischen Erosionsphase (s. o.) ist dieses Tal jedoch offensichtlich wieder eine Zeitlang von der Ems oder einem Emsern durchflossen worden, da nun jene Sedimente bis auf einige langgestreckte Inseln wieder ausgeräumt worden sind.

Im Subboreal floß die Ems jedoch wieder allein durch den rechten Talarm, so daß in den eingeschnittenen Rinnen des linken Armes Niedermoortorfe aufwachsen konnten. Sie wurden schließlich in jüngster Zeit durch die Auelehme überlagert.²

Heute stellt dieses Tal eine feuchte Tiefenzone dar. Sie ist, wie es auch der Flurname "Marschkämpe" verrät, in eine Vielzahl kleiner, von Baumreihen begrenzter Kämpe aufgegliedert. Die senkrecht zum Talrand verlaufenden Weidezäune sind

¹Sperling 1947, S. 25.

²nach Lüders 1965.

nach jedem Hochwasser dicht mit im Winde flatternden Grasbüscheln behängt.

Kleine Ausbodenflächen am östlichen Rande der Mulde, vor allem aber südlich der Siedlung Esterfeld, können als Terrassenrelikte gedeutet werden.

Nördlich der Falsand- und Düneninsel Clemenswerth vereinigen sich die beiden Talarme zum breiten Tal des Unteren Mittellaufes.

I. Kartierung VIII: BORKEN - WESUWE (MFB 3209)

1. Überblick

a. Geologie

In diesem Kartierungsbereich durchbricht die Ems den Westausläufer des Hümmlings. Sie fließt durch das von ihr verbreiterte und vertiefte westlichste der zahlreichen Längstäler, die den Hümmling in eine Parallelrückenlandschaft aufgliedern.

Der äußerste dieser Rücken, der Wesuwe-Tunteler Höhenzug, wurde ursprünglich als Endmoräne, als nördliche Fortsetzung der Emsbürener und Lohner Berge angesehen. Obwohl sich Schucht bereits 1907 gegen diese Auffassung wandte ¹, wurde sie noch 1913 von Wegener ² vertreten.

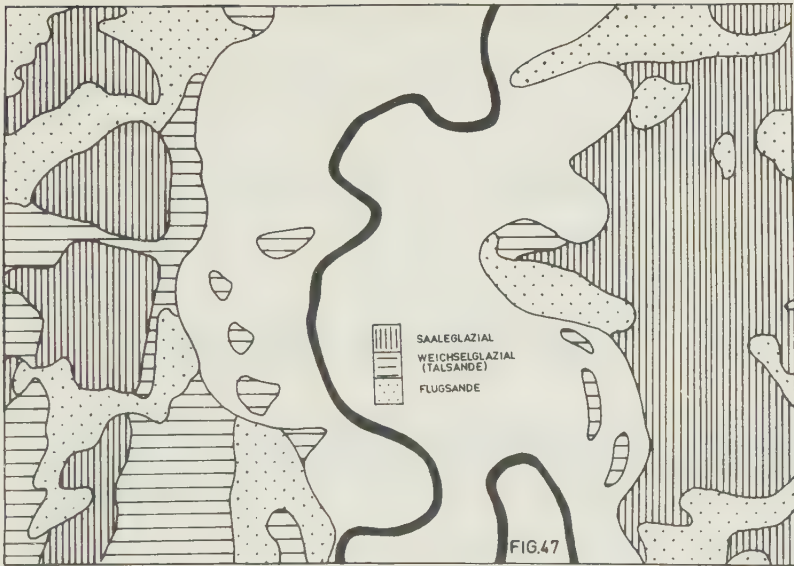
Dieser Rücken stellt jedoch ein Relikt des einst bis zum Hondsrug reichenden Hümmling-Hochgebietes ³ dar, von dem Grahle annimmt, daß es noch zur Eem-Zeit einen Riegel bildete ⁴. Während die diesen Höhenrücken bildenden Platten inselhaft die weichselzeitlichen Talsande durchstoßen, ist das östliche Hochufer, wie es die folgende Karte zeigt, ganz aus saalezeitlichen Sedimenten (Grundmoräne) aufgebaut.

¹Schucht 1907, S. 9.

²zitiert bei Müller-Wille 1966, S. 249.

³Tietze 1906, S. 160.

⁴Grahle 1960, S. 194.



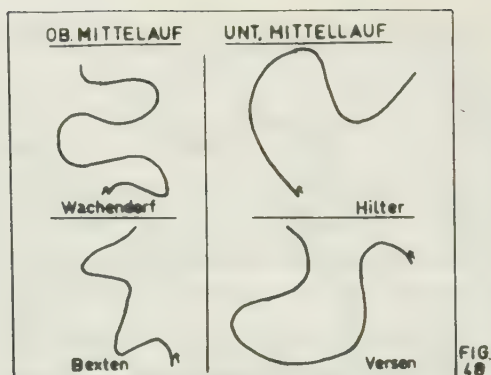
Ein Aufschluß bei Borken läßt folgenden Aufbau erkennen:

- 0 - 27 dm Flugsand
 - 29 dm Geschiebedecksand
 - 84 dm Geschiebelehm
 - 124 dm präglaz. Sande
- (nach Schucht 1907, S. 8)

b. Hydrographie

Der vorliegende Kartierungsbereich ist der erste des Unteren Mittellaufes. Durch die Einmündung der Hase hat sich die Abflußmenge der Ems erheblich vergrößert, von durchschnittlich 44 cbm/sec. bei Rühle auf 77 cbm/sec. bei Versen.

Diese erhöhte Wasserführung bewirkt eine größere Schwingungsweite der Mäander. In der folgenden Skizze sind je zwei typische Mäanderstrecken des Oberen und des Unteren Mittellaufes gegenübergestellt:

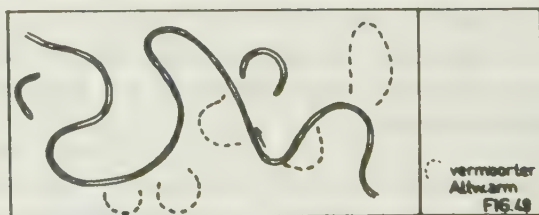


Mit der Weite der Mäanderbögen wächst auch die Talbreite von durchschnittlich 1500 m am Oberen Mittellauf auf nunmehr 3000 m. Im gleichen Maße verbreitert sich das Überschwemmungsgebiet (s. Abb. 3 D), was eine Verflachung der Hochwasserwelle zur Folge hat.

So erreichen die Hochwasser von 1880 und 1946 bei Versen nur eine Steighöhe von 3,61 m bzw. 4,06 m.

Bei der Betrachtung des Flußgrundrisses fällt der überaus geschlängelte Laufabschnitt zwischen Roheide (Ems-km 125) und der Höhe des Versener Wehres (Ems-km 135) ins Auge (durch den unteren Kartierungsrand teilweise abgeschnitten). Das Tal : Fluß-Verhältnis ist hier mit 1 : 2,8 das höchste des gesamten 142 km langen Mittellaufes.

Die noch mit Wasser gefüllten oder erst frisch verlandeten Altwasserarme zeugen von einem in jüngerer Zeit noch stärker geschwungenen Flußlauf:



Eine derartige Flußentwicklung ist kennzeichnend für eine Laufstrecke unterhalb der Einnündung eines großen Nebenflusses, hier der Hase. Die Sedimente des Nebenflusses führen zu einer starken Kopfbildung auf der Sohle des Hauptflusses, was nach H. Bremers Mäanderbildungstheorie ¹ eine extreme Schlängelung des Flusses zur Folge hat.

Von der Höhe des Wehres bis zum Nordrand des Kartierungsgebietes lautet das Tal : Fluß-Verhältnis 1 : 1,6, von dort bis Haren (s. verkleinerte Übersichtskarte) nur noch 1 : 1,18. Der extrem geschlängelte Fluß geht also auf kurze Entfernung in einen außerordentlich gestreckten Lauf über.

Um die Hünteler Schleuse sind in Kleeblattform drei Altwasserarme, z. T. frisch verlandet, angeordnet. Auf ihren Innenflächen liegen Auesandkörper, die teilweise äolisch überformt sind.

Noch zur Zeit der mittelalterlichen Auesendaufschüttung besaß die Ems hier also, wie schon häufig bei anderen Laufabschnitten beobachtet, einen windungsreicheren Grundriß, der erst in jüngerer Zeit von der Streckung erfaßt worden ist.

Der große an Wesuwe vorbeilaufende Emsbogen (Ems-km 129,8 - 141,3) wird für die Schifffahrt durch ein 3,6 km langes Teilstück des Dortmund-Ems-Kanales abgeschnitten.

Das wichtigste Flußbauwerk ist das in dem die Versener Emsschleife abscheidenden Stichkanal angelegte Wehr, dessen Steu flußaufwärts bis Rühle reicht und somit unterhalb der Meppener Kanaleinnündung den für die Schifffahrt erforderlichen Wasserstand garantiert.

2. Der Formenschatz

a. Die Hochflächen

aa. Die Mittelterrassen

Eine der eindrucksvollsten Terrassenlandschaften des ganzen Emslaufes haben wir bei Borken (östl. Ems-km 131) vor uns.

¹H. Bremer 1959.

Eine verhältnismäßig ebene Hochfläche bricht plötzlich ab und fällt mit einem 13 m hohen Steilhang abrupt zum Emstal ab (s. Photo 2 - 5). Von der Höhe des Mittelterrassenrandes hat man einen weiten Blick über die tiefliegenden Talformen. Scharf eingeschnittene Trockentäler, denen die Wege von der Ortschaft zu den Fluren des Emstales folgen, verleihen dem westlichen Sporn dieser Terrassenfläche einen zerlappten Umriss.

Wenige hundert Meter nördlich liegt auf einer weiteren kleinen MT II-Fläche der Ort Hemsen, der von dieser Höhe bastionsartig den Talboden überragt.

Die Wesuwer MT II-Platte auf dem gegenüberliegenden Ufer überragt die ONT um etwa 5 m. Sie trägt eine Plaggendecke und wird, einschließlich des im NW eine Neigung von $2,5^{\circ}$ erreichenden Hanges, ackerbaulich genutzt, während die langgestreckte Hochfläche zwischen Bersede und Tuntel auf Grund der teilweisen Flugsandüberdeckung weitgehend mit Nadelwald bestockt ist.

ab. Die Obere Niederterrasse

Dieses älteste weichselzeitliche Niveau besitzt zwischen Versen und Wesuwe eine Höhenlage von 15 - 14 m. Im Westen überragt sie die ihr vorgelagerte UNT-Fläche um etwa 2 m, während sie bei Hüntel mit einem 4 - 4,5 m hohen Hang zum holozänen Talboden abfällt (s. Photo 13).

Die linkssemsische ONT-Fläche trägt wieder Dünenfelder, die größtenteils als im Windschatten des Wesuwe-Tunteler-Höhenzuges gebildete Leedünen anzusehen sind.

Bei Abbemühlen münden die letzten Arme eines von Rühle über Fullen und Versen nach Norden laufenden fossilen Rinnensystems (s. Abb. 15 C) in das Emstal. Der Goldbach benutzt eine dieser Tiefenzonen zum Durchbruch durch den hier nur 300 - 500 m breiten aufgewölbten Talrand.

Der gegenüberliegende Talrand wird fast ausschließlich von der unteren Mittelterrasse gebildet. Hier ist die ihr einst

vorgelagerte ONT nahezu ganz ausgeräumt worden.

In der Höhe von Ems-km 138 und 139,5 ist sie noch in zwei kleinen Spornen erhalten. Die nördlichere dieser Reliktflächen ist in die saalezeitlichen Sedimente eingeschnitten, während die südlichere, auf welcher der Ort Hüntel liegt, aus Talsanden aufgebaut und teilweise von Flugsanden überlagert ist.

Vor Hemsen, in dem weiten Halbrund zwischen Borken und Hüntel, ist eine ONT-Fläche in drei stromförmige Rücken aufgelöst worden, von denen zwei durch die Denudation inzwischen um etwa 1,5 m erniedrigt worden sind. Eine breite Rinne trennt diese Relikte vom Talrand. Die Oberfläche dieser Rinne, die offensichtlich aus einem in die einst zusammenhängende ONT-Fläche eingesenkten fossilen Mäanderarm hervorgegangen ist, liegt 1,5 - 2 m über dem normalen Talbodenniveau und wird bei Hochwasser nicht überflutet. Sie ist mit alten, stark zersetzten Niedermoortorfen ausgefüllt, die von einer etwa 6 dm mächtigen Feinsandschicht überlagert werden¹. Diese Übersandung, offensichtlich durch mittelalterliche Auesande, läßt darauf schließen, daß die Hochwasser während jener Akkumulationsphase größere Steighöhen erreichten als heute.

In ihrem Nutzungsbild gleicht diese Mulde mit ihren von Baumreihen umgrenzten und senkrecht zum Talrand verlaufenden Kämpfen der Fullener Flutmulde. Vielleicht stellt diese Rinne sogar die nördliche Fortsetzung jenes alten Emstaales dar, ergänzen sich doch beide zu zwei weitschwingenden Mäanderbögen.

b. Die Talformen

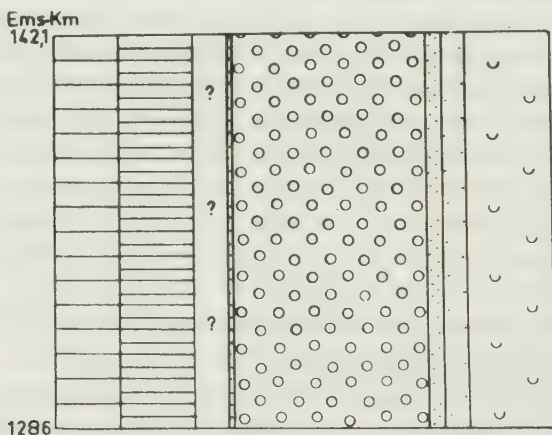
ba. Überblick

Das Talformenbild besteht auch hier aus einem bunten Mosaik verschiedener Flächen, die durch ein dichtes Netzwerk von Rinnen, Resten alter Flußläufe, voneinander getrennt werden. Im Gelände ist diese Vielgliedrigkeit jedoch nur schwer zu

¹Lüders 1962 b.

erkennen, da oft genetisch verschiedene Flächen im gleichen Niveau liegen und die Rinnen meist bis zur Höhe der umliegenden Flächen aufgefüllt sind. Abgesehen von einigen Dünenkuppen herrscht abseits der unmittelbaren Uferzone das Bild einer weiten Ebenheit vor.

Die im Talformenspektrum mit einem Fragezeichen versehene Fläche gibt den Teil des Holthauser Esches wieder, der sich auf Grund der Flugsandüberdeckung nicht mit Sicherheit einem bestimmten Niveau zuordnen läßt. Nicht einbezogen worden ist die bereits beschriebene, genetisch zum Formenschatz der QUT gehörende Mulde vor Hemsen.



Legende:
s. Kart. VIII
Abb. 29

bb. Die pleistozänen Flächen

Der Anteil der pleistozänen Talflächen an der gesamten Talfläche liegt zwar mit 28 % weit unter dem Durchschnittswert des Oberen Mittellaufes (38 %), ist jedoch für den Unteren Mittellauf noch recht hoch. In dieser Hinsicht stellt der Wesuwer Talabschnitt also ein Übergangsgebiet dar.

Parallel zum Talrand und der Laufrichtung der Ems ziehen die Untere Niederterrasse und die Inselterrasse als langgestreckte Flächen durch das Kartierungsgebiet.

Die UNT, die eine Verbreitung von 13 % besitzt, zeugt in

ihrem spornreichen Grundriß von zahlreichen Angriffen der Emsmäander. Mit einer Höhenlage von 12,5 - 13 m überragt sie die ihr vorgelagerten holozänen Flächen um etwa 2 m (s. Photo 27).

Die UNT fällt spürbar von ihren emswärtigen Rand zum Talrand hin ab, was sich in wechselnden Feuchtigkeits- und Bodenverhältnissen bemerkbar macht.

Eine für den Ackerbau ausreichende Trockenheit besitzen nur die östlichen Sporne ("Bramesch"). Hier liegt der Grundwasserspiegel in etwa 1,5 m Tiefe.

Unter einer 6 - 8 dm mächtigen Plaggenschicht wird ein Podsol erbohrt, dessen braunerdeartiger B-Horizont ¹ noch an einen ehemals wahrscheinlich anderen Bodentyp der UNT erinnert.

Zum Talrand hin steigt der Grundwasserspiegel bis auf 4 dm unter Flur an, was zur Verglebung dieser Fläche geführt hat. Die Niedermoortorfe im Sietland der UNT stammen nach Roeschmann aus dem mittleren Atlantikum, jener Zeit also, in welcher der Talboden vor der spätatlantischen Tiefenerosionsphase in der Höhe des heutigen oder noch darüber lag. Die Torfe sind somit genauso alt wie die der UNT-Rinnen und älter als die erst in der Übergangszeit Subboreal/Subatlantikum aufgewachsenen Torfe innerhalb des holozänen Talbodens ².

Unterlagert werden die Torfe von flottsandähnlichen Sedimenten, die nach Osten bis zur Höhe des Bramesches (Ems-km 137) ansteigen und direkt östlich des Niedermoores Frostbodenmerkmale aufweisen ³. Diese Sedimente sind also im Spätglazial abgelagert worden und können als Hochwasserablagerungen der damaligen Ems angesehen werden.

In der Höhe von Wesuwe ist die UNT, wahrscheinlich erst in jüngerer Zeit, weitgehend der Seitenerosion der Ems zum Opfer gefallen. Als ein Relikt der einst weiter nach Osten reichenden Fläche ist der Deldorfer Rücken anzusehen, der sich durch

¹Heinemann 1958 a.

²Roeschmann 1960, S. 802.

³Roeschmann 1960, S. 798 f.

seinen Bodentyp (Podsol in feuchter Lage) von den umliegenden Auesanden unterscheidet und daher bereits von Heinemann als "Niederterrassen-Relikt" bezeichnet wurde¹. Eine unter den Flugsanden bei Holthausen erbohrte Fläche mit einer podsolierten Braunerde läßt hier ein weiteres UNT-Relikt vermuten.

Die Inselterrasse erscheint ähnlich wie zwischen Biene und Geeste als "Rückgrat" des Tales, als eine längs durch die Talmitte ziehende, jedoch stark zerschnittene Fläche.

Morphologisch tritt die IT nur in Flußnähe deutlich in Erscheinung, wo sie wie bei Ems-km 136 (s. Photo 33) die Talauwe um etwa 1,5 m überragt. Von den sie umgebenden und häufig an sie angeschweißten Auesandflächen hebt sie sich im Gelände jedoch nicht ab. So ließ sich die Grenze zwischen dem Süzipfel der IT (Ems-km 134,6) und der im gleichen Niveau liegenden Auesandfläche nur im Frühjahr 1968 deutlich erkennen, als sich nach einem Umbruch des Gebietes südlich des Versener Stichkanales die braunen IT-Flächen farblich von den hellgelben Auesandflächen abhoben.

Durch den charakteristischen Braunen Aueboden zeichnen sich auch die emsnahen IT-Flächen südwestlich Holthausen und bei Wesuwer Brook aus, bei denen ein tiefliegender Grundwasserspiegel die Erhaltung dieses Bodentyps gewährleistet. Die flußferneren IT-Flächen nördlich und nordwestlich des Ortes Holthausen sind jedoch wegen ihrer höheren Feuchtigkeit vergleitet. Der verbrauchte Hochrand dieser Flächen (s. Fig. 7) fehlt hier. Man kann sich vorstellen, daß hier einst eine größere zusammenhängende IT-Fläche bestand, welche vom emswärtigen Rand zum Talrand die typische Bodencatena, Brauner Aueboden - Braunglei - Glei, aufwies (a). Die verbrauchten Ränder dieser Fläche fielen schließlich weitgehend der Seitenerosion der sich noch heute in den feuchten Rinnen widerpiegelnden früheren Emsmäander zum Opfer (b), so daß fast nur die Gleiflächen der IT übrigblieben (c).

¹Heinemann 1958 c.

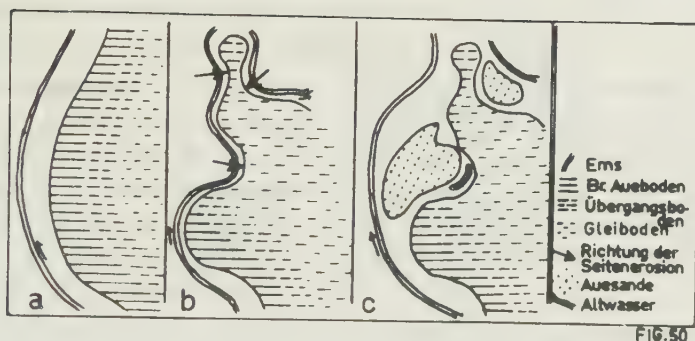


FIG.50

Diese "älteren Gleifflächen", wie Lüders sie bezeichnete ¹, unterscheiden sich jedoch von den ebenfalls vergleiten jüngeren Auesandflächen durch ihren starken Gehalt an Eisenkonkretionen.

bc. Die holozänen Flächen

Die mittelalterlichen Auesande besitzen in diesem Talabschnitt mit einem Anteil von 39 % am gesamten Talboden eine größere Verbreitung als in jedem Abschnitt des Oberen Mittellaufes (Durchschnitt: 18 %).

Mit Ausnahme der flußnahen Hochufer sind diese Flächen im Gegensatz zum Oberen Mittellauf, wo sie meist recht trockene Standorte darstellen, verhältnismäßig feucht. Der Gleiboden ist daher an die Stelle des Podsolrankers getreten.

Vor Wesuwe haben sich in den Auesanden die bereits in einem früheren Kapitel beschriebenen "Mäanderterrassen" gebildet, die durch die ruckweise Verlegung des Flusses während der Akkumulationsphase entstanden sind. In der Anordnung der Auesandkörper und den dazwischenliegenden mit Niedermoor gefüllten Rinnen spiegeln sich mehrere Flußarme wider:

¹Lüders 1962 b.



Die einzelnen Akkumulationskörper fallen von ihrer emswärtigen Stirn zur folgenden Rinne hin deutlich ab, wobei sie immer feuchter werden und ihr Material immer bindiger (s. Fig. 19). Dieser rasche Physiotopenwechsel spiegelt sich im Nutzungsbild wider. Beim Begehen der Straße von der Emsbrücke zum Ort Wesuwe kann man fünfmal die Abfolge Ackerland-Grünland-Seggenöderland beobachten.

Die die einzelnen Auesandkörper trennenden Rinnen vereinigen sich südlich von Geest, wo sie auf den OHT-Hang stoßen, um dann als breite Tiefenzone zum östlichen Talrand zu ziehen. Dort fächern sich die einzelnen Rinnen wieder auf, um die in Abb. 18 B dargestellten "Mäanderterrassen" zu bilden. Es ist anzunehmen, daß die sich spiegelbildlich gegenüberliegenden Akkumulationsformen in einem genetischen Zusammenhang stehen (s. Fig. 53).

Zahlreiche Auesandflächen sind äolisch überformt worden. Die Taldünen liegen stets auf den Gleithängen des heutigen oder eines an Hand der Altwasserarme rekonstruierbaren früheren Flußlaufes, wo die Sedimentation besonders intensiv war und wo vor allem allein sandiges Material abgelagert worden ist.

Im großen Taldünengebiet nordwestlich von Holthausen erreichen die höchsten Kuppen mit 20 m das Niveau der jüngeren Mittelterrasse.

In der Nähe von Hünteler Brook tragen einige eingeebnete Dünenflächen, welche zu den wenigen trockenen Standorten des Tales gehören, eine Flaggendecke.

Es ist fraglich, ob die Flugsande des Holthausen Esches ebenfalls als verwehte Auesande anzusehen sind oder ob sie nicht älter sind.

Die ausgeprägteste Form der rezenten Auesandakkumulation ist in der großen Rehne auf dem rechten Ufer zwischen Ems-km 135,5 und 136,2 zu sehen, die eine Höhe von 2 m erreicht und wegen ihres tiefliegenden Grundwasserspiegels eine ausgesprochene Trockenvegetation (Strauchheide) trägt. Sie schließt zwischen sich und dem IT-Fand einen Talauenstreifen ein, der in dieser Muldenlage versumpft ist (s. Photo 33).

Wo die Talaue noch unübersandet erhalten ist - häufig wird ihre Oberfläche als fossiler Gleichhorizont in 1 - 1,5 m Tiefe unter den Auesanden erbohrt - ist sie in starkem Maße von den Hochwassern überformt. Im Gegensatz zu den schon weitgehend mit bindigen Sedimenten ausgefüllten Hochwasserrinnen der flußnahen Auesendflächen (s. Abb. 19) führen die Hohlformen innerhalb der Talaue noch Wasser. Die Zerkolkung der niedrigen, flußnahen Flächen ist ein typisches Kennzeichen des Unteren Mittellaufes.

Eine große Bedeutung kommt in diesem Talabschnitt den Rinnen zu, den verlandeten ehemaligen Flußläufen.

Sie sind nicht mehr, wie es am Oberen Mittellauf überwiegend der Fall war, mit lehmigen Sedimenten, sondern mit Niedermoortorfen ausgefüllt. Diese besitzen eine zum Talrand hin zunehmende Mächtigkeit von 3 - 12 dm und sind wegen der ständigen Aufnahme von Hochwassersedimenten meist schlickhaltig. Die Überlagerung der Torfe durch Auesande bereitete dem Moornachstum schließlich ein Ende.

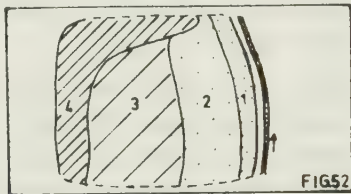
Der Anteil der Rinnen an der Talbodenfläche ist mit 17 % recht hoch. Man kann daraus schließen, daß die Ems in diesem Talabschnitt sehr oft ihren Lauf verlegt hat.

3. Die nördliche Fortsetzung Wesuer Brook - Haren

In diesem 3 km langen Talabschnitt sind die pleistozänen Flächen bis auf wenige kleine Relikte ausgeräumt worden. Die

jungen Sedimente nehmen mehr als 90 % der Talbodenfläche ein. Vor allem die linksemsische Talfläche südlich der Herener UNT-Insel besteht, abgesehen von einigen winzigen Terrassenrelikten, ganz aus Bildungen des Subatlantikums.

Von der Ems zum Talrand hin kann man diese etwa 2000 x 2000 m große Ebene ganz grob, ohne auch nur annähernd genaue Grenzen angeben zu können, in 4 Zonen einteilen:



1. sandiges, verhältnismäßig trockenes Hochufer.
2. Auesendfläche, durchzogen von mit Lehm und Niedermoor-
torfen gefüllten Schlenken. Bodentyp: Gleit.
3. Auelehmfläche, durchzogen von mit Niedermoor-
torfen gefüllten Rinnen. Bodentyp: Gleit.
4. Niedermoor, noch Osten unter die jungen Sedimente unter-
suchend.

Diese Gliederung zeigt die charakteristische Abfolge Sand-Lehm-Niedermoor, die bei allen größeren holozänen Flächen des Unteren Mittellaufes zu beobachten ist.

Daß diese Fläche nicht nur horizontal, sondern auch vertikal einen bunten Aufbau besitzt, zeigt das folgende Profil (600 m nordwestl. Ems-km 142):

- 10 cm Ah-Horizont: dunkel graubrauner humoser toniger Feinsand
- 25 cm Go-Horizont: braungrauer toniger Feinsand
- 40 cm Gr-Horizont: hellgrauer feinsandiger Ton
- 70 cm Seggentorf
- 110 cm Feinsand
- 125 cm feinsandiger Ton

-140 cm Seggentorf

>140 cm grauweißer Fein- bis Mittelsand

Heinemann, der dieses Profil aufnahm, interpretiert es folgendermaßen:

"Auf einer ziemlich ebenen Sandfläche wuchsen in flachen Senken zunächst Torfe auf. Die Torflage läßt sich in 10 - 15 dm Tiefe unter der heutigen Oberfläche verfolgen. Das Torfwachstum wurde durch die Überlagerung einer etwa 1 dm mächtigen Tonschicht beendet, die später von einer mächtigen Feinsandschüttung überlagert wurde. Diese Sanddecke reicht stellenweise bis an die heutige Oberfläche. Nach beendeter Sandschüttung erfolgte in diese hinein eine mehr oder weniger tiefe Erosion, die die liegenden Tone und Torfe jedoch nicht mehr erreichte. In den tiefsten Senken dieser Erosionsphase wuchsen wiederum Torfe auf, die abermals von stark bindigem Schlick überlagert wurden" ¹.

Diese Beschreibung zeigt die häufig wechselnden Akkumulations- und Erosionsvorgänge auf dem Talboden.

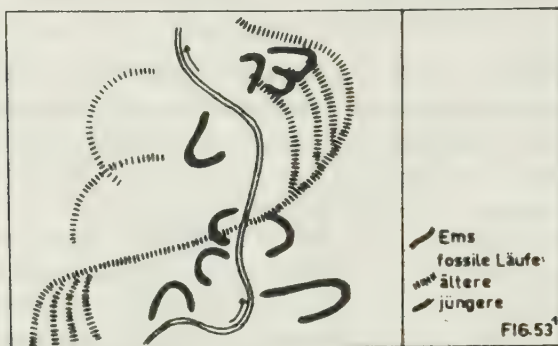
Die ursprüngliche Sandebene liegt reichlich einen Meter über dem gewöhnlichen Emsspiegel und dürfte als die in vormittelalterlicher Zeit noch nicht übersandete oder überschlickte, heute nur noch in schmalen Bändern unmittelbar an den Prallhängen erhaltene Talaue anzusehen sein. Die starke Feinsandschüttung kann als die mittelalterliche Auesandakkumulation gedeutet werden. Unter den mit Niedermoortorfen oder mit Lehm gefüllten Rinnen, die eine Tiefe von 20 - 26 dm besitzen, lassen sich zwei verschieden alte Systeme unterscheiden:

1. Ältere, weitschwingende Läufe, die in Flußnähe von den mittelalterlichen Auesanden überlagert werden und somit vor dem Höhepunkt dieser Akkumulationsphase angelegt worden sind. Ihnen dürfte die weitgehende Ausräumung der weichselzeitlichen Flächen zuzuschreiben sein.

2. Verlandete Mäanderbögen in der Nähe des heutigen Flusses. Sie stellen Reste eines noch in jüngerer Zeit stark ge-

¹Heinemann 1958 c.

schlängelten Flußlaufes dar.



Dieser Grundrißwechsel kann nur durch ein zunehmendes Belastungsverhältnis bzw. eine verstärkte Akkumulation des Flusses erklärt werden. Im Laufe der mittelalterlichen Aue-sandakkumulation scheint sich der Fluß immer stärker geschlängelt zu haben, bis er recht plötzlich wieder einer Streckung, die zum heutigen Flußgrundriß führte, unterworfen wurde.

Diese Streckung scheint von Norden nach Süden geschritten zu sein - vielleicht ausgehend vom Hebungsgebiet des Lethener Salzstockes -, da im Süden die noch frischesten Rinnen und Altwasserarme zu finden sind.

In diesem Talabschnitt liegt auf einer UNT-Insel eine der bedeutendsten Städte des Emslandes: Haren. Keimzelle der Stadt ist die im 9. Jahrhundert an einer hier das Emsal querenden Heerstraße gebaute Burg. Haren wurde bald die wichtigste Schifferstadt an der Ems. Im 15. und 16. Jahrh. übernahmen die Pünten von Haren und Rhede den gesamten Warentransport auf der Ems. Im vorigen Jahrhundert wurde schließlich die Emsschiffahrt nur noch von den Harenern betrieben.

¹nach den Bodenkarten 1 : 5000, Blatt Wesuwer Brook, Geest, Haren-Ost.

1850 besaß Haren mehr als 80 Schiffe, deren größte eine Tragfähigkeit von 30 Tonnen hatten.

Durch die 1856 gebaute Eisenbahn (Hannoversche Westbahn) erlitt die Harener Schifffahrt jedoch einen schweren Schlag.

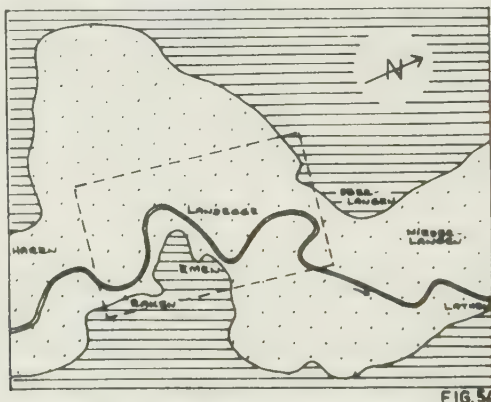
Noch heute werden auf der Harener Werft Kanalschiffe, die nun bis zu 1000 Tonnen tragen, gebaut.

Der bei Haren von der Ems abzweigende Haren-Rütenbrocker Kanal stellt neben dem Ems-Vechte-Kanal die zweite Verbindung zwischen der Ems und dem holländischen Kanalnetz her.

X. Kartierung IX: EMEN - LANDEGGE (MTB 3109)

1. Überblick

Die Kartierung Emen - Landegge gibt, wie es die folgende Kartenskizze zeigt, nur einen Ausschnitt der weiten Talniederung wieder:



Das bei Haren und Lathen reichlich 3 km breite Tal verbreitert sich in der Höhe von Raken auf mehr als 6 km. Es handelt sich hierbei um die größte Talerweiterung der Ems oberhalb Heede.

Weite Flächen dieser ausgedehnten Talniederung gehören zum amtlichen Hochwassergebiet. Diese Ausweitung des Überschwemmungsgebietes hat eine starke Verflachung der Flutwelle zur Folge, die leider in Zahlen nicht wiedergegeben werden kann, da in diesem Talabschnitt Pegelstationen fehlen.

Am Wehr Hilter, wo der Talboden bereits wieder schmaler ist, erreichte das Hochwasser von 1946 eine Steighöhe von 2,03 m. Die 5 Mäanderbögen dieses Laufabschnittes haben einen Radius von 400 - 700 m. Beiderseits des Flusses, am deutlichsten bei

Landegge, sind jedoch zahlreiche, erst frisch verlandete Mäanderschlingen zu erkennen, die nur einen Radius von 150 - 250 m besitzen.

Auch hier ist also eine jüngere Änderung des Flußgrundrisses zu beobachten, wobei ein eng geschlängelter in einen weit-schwingenden Lauf übergegangen ist.

Das Tal : Fluß-Verhältnis ist mit einem Wert von 1 : 1,9 heute bedeutend größer als in den benachbarten Talabschnitten.

Der große Mäanderbogen westlich von Hilter wird von einem der Schifffahrt dienenden Kanal abgeschnitten. In einem weiteren Durchstich in halber Höhe des Bogens ist das Wehr Hilter angelegt, das den Emsspiegel um 2,20 m aufstaut.

Links der Ems zieht von Süden nach Norden ein flacher trockener Rücken ("Landegge") durch die feuchte Talniederung. Über ihn lief im Mittelalter der sonst nur dem Rand der ONT folgende alte Heerweg von Münster nach Ostfriesland. Im Jahre 1178 ließ der damalige münstersche Bischof auf diesem Rücken als Militärstation eine Burg erbauen, die aus einem großen runden, aus schweren Findlingen aufgebauten Turm bestand. 1810 fiel dieser Turm, nachdem er fast 650 Jahre überlebt hatte, dem Straßenbau zum Opfer. Geblieben ist von der Burg lediglich das zu ihr gehörende Gut "Haus Landegge", westl. Ems-km 150 ¹.

Neben dieser bedeutenden Verkehrsfunktion zeichnet sich der Rücken vor allem durch seine Siedlungsgunst aus.

Siedlungsmöglichkeiten in hochwassersicherer Lage bietet neben einigen kleineren Terrassenrelikten noch das im Osten an die Ems stoßende Höhendiluvium. Hier lagert die Grundmoräne in einer Mächtigkeit von 4 m über präsaalezeitlichen Sanden ². Auf diesem Hochufer liegen die Ortschaften Raken und Emen.

¹Tecklenburg 1962, S. 16/17.

²Roeschmann 1955 a.

2. Der Formenschutz

a. Die Hochflächen

Der östliche Höhenrücken ist weitgehend im Niveau der drenthezeitlichen Mittelterrasse, der MT I, eingeebnet. Am südlichen Sporn, zwischen Emen und Raken, fällt diese Terrassenfläche mit einem 18 m-Steilhang zum Talboden ab und bildet damit das höchste Ufer des gesamten Emslaufes.

Die Obere Niederterrasse ist hier, wie zwischen Borken und Hüntel, großenteils ausgeräumt.

Südlich von Emen fällt die Mittelterrasse jedoch mit einem 12 m hohen Steilhang zu einer vorgelagerten ONT-Fläche ab. Diese treppenartig übereinanderliegenden Flächen tragen die treffenden Flurnamen "Oberster Esch" und "Unterster Esch".

Die gegenüberliegende ONT ragt nur mit dem Wilholter Sporn in das Kartierungsgebiet. Die sich im Südwesten anschließende ONT-Fläche wird durchfurcht von einem Netz feuchter, mit Niedermoortorfen gefüllter Rinnen, den Resten eines einst nach NW strebenden pleistozänen Flußlaufes. Der kleinräumige Wechsel von sumpfigen Flächen und trockenen Flugsandfeldern hat hier ein buntes Physiotopegefüge entstehen lassen.

b. Die Talformen

Ein Talformenspektrum konnte von diesem Kartierungsbereich nicht aufgestellt werden, da er ja nur einen Teil der Talbodenfläche wiedergibt. Es läßt sich nicht feststellen, ob nicht im westlichen Moorgebiet noch Terrassenrelikte stecken, erreicht doch die weite Hochmoorfläche das Niveau der Unteren Niederterrasse. Aus der tiefer gelegenen Niedermoorfläche wölbt sich jedoch im Nordwesten ein flacher, podsoliger Rücken. Von der ONT wird er durch eine breite Rinne mit einer Tiefe von mehr als 4 m, die jedoch durch Niedermoortorfe aufgefüllt ist, getrennt. Braunmoostorfe auf der Basis dieser Rinne beweisen, daß sie und damit auch die südliche Fläche bereits im Spätglazial bestanden haben. Diese Fläche, die eine Höhenlage von etwa 10 m besitzt, dürfte damit als UNT-

Relikt anzusehen sein. Holzkohlefunde aus der Zeit von 4600 - 4700 v. Chr. deuten darauf hin, daß dieses Terrassenrelikte im Mesolithikum besiedelt gewesen ist ¹.

Die jüngeren Formen halten sich in ihrer Verbreitung streng an den flußnahen Ufersaum.

Von der Inselterrasse kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob sie lediglich in Flußnähe erhalten ist oder ob sie nur dort morphologisch und pedologisch in Erscheinung tritt, zum Talrand hin aber unter die Niedermoortorfe untertaucht.

Zusammen mit einigen Flugsandfeldern bildet die Inselterrasse die das Tal durchziehende "Egge". In der Höhe von Haus Landegge überregt sie das Sietland der vorgelagerten Talaue um etwa 1,5 m (s. Photo 34). Wie in den meisten Talabschnitten tritt der höhere emswärtige Rand der IT auch hier deutlich hervor. Die Landegger IT-Fläche ist von dem bereits erwähnten, einst stärker geschlängelten Flußlauf in einzelne kleine Relikte aufgelöst worden. Sumpfige oder vermoorte Rinnen, die Reste jenes früheren Flusses, trennen diese Flächen voneinander, die somit als echte Inseln die feuchte Umgebung überragen. Als Ackerflächen und Siedlungsstandorte heben sie sich von den weiten Moor- und Grünlandflächen ab.

Nach Westen fällt diese einst zusammenhängende IT-Fläche sanft ein, wobei sie sich dem Grundwasserhorizont nähert. Es ist daher anzunehmen, daß es sich bei den westlichsten Mineralbodenflächen, die einen eisenreichen Gleiboden aufweisen ², um vergleihte Sietlandflächen der Inselterrasse handelt.

Wahrscheinlich läuft die Landegger IT im SW noch teilweise unter den dortigen Flugsanden weiter. Nach NW setzt sie sich über die Ems hinweg bis Hilter fort.

Im Süden des Kartierungsgebietes liegt als größtes IT-Relikt der Bockholter Esch. Durch Mäanderangriffe von vier Seiten

¹Hacker-Lüders 1959 s.

²s. Bodenkarte 1 : 5000, Blatt Emen.

hat diese Fläche ihre eigenartige Form erhalten. Sie unterscheidet sich durch diesen erosiv gestalteten Grundriß deutlich von den holozänen Aufschüttungsformen. Mit einer 1 - 1,5 m hohen Kante fällt diese IT-Fläche zu den sie allseitig umgebenden Tiefenzonen ab, die als Reste der ehemaligen Flußläufe noch größtenteils Wasser führen.

Die Auesande, die fern des Flusses als dünne Decke das Niedermoor überziehen, haben in Ufernähe flache Vollformen, längliche Schwammkegel, gebildet.

Alle H 3-Flächen sind überwiegend sandig und stets vergleitet. Ihre flache Form verdanken sie den geringen Steighöhen der Hochwasser. Im Gegensatz zu den benachbarten Talabschnitten bleiben sie daher unter dem Niveau der Inselterrasse.

Die zahlreichen Rinnen, die vor allem im Süden den Auesand-Akkumulationsbereich durchziehen, sind hauptsächlich mit lehmigem Material ausgefüllt. Die Wege queren diese feuchten Tiefenzonen meist über aufgeschüttete Dämme.

Das dichte Rinnennetz läßt erkennen, daß der Fluß während der mittelalterlichen Akkumulationsperiode hier oft seinen Lauf verlegt hat. Es heißt, daß die Bauern früher nach den Hochwassern häufig ausziehen mußten, um die Ems zu suchen. Zeitweilig floß die Ems sogar in drei Armen durch dieses Gebiet. Man unterschied bei Haren eine östliche Ems, eine mitten durch den Ort fließende mittlere Ems und eine westliche Ems. In der Höhe des "Roten Läppchens" vereinigten sich die Arme wieder ¹.

Eine derartige Stromspaltung ist charakteristisch für einen stark aufschüttenden Fluß.

Es ist fraglich, ob es sich bei den Flugsanden am "Roten Läppchen" um verwehte Auesande handelt, wie es auf dem gegenüberliegenden Ufer der Fall ist.

Für ein höheres Alter sprechen die Podsolierung, die zwar verhältnismäßig schwach ist, aber doch intensiver als auf den jüngsten Dünenfeldern, sowie die Tatsache, daß diese Flächen

¹Lauenstein/Roeschmann 1955 a.

bereits beim Beginn der eigentlichen Auesandaufschüttung Glieder der das Tal durchziehenden "Egge" bildeten. Auch lassen sich diese Flugsandflächen nicht mit einem fossilen Flußlauf, auf dessen Gleithang sie liegen müßten, in Verbindung bringen.

Die Talaue setzt sich jenseits des höheren Ufersaumes fort, wo sie das Liegende der Hoch- und Niedermoortorfe bildet. Dieser Zusammenhang zwischen Talaue und Moorfläche wird vor allem östlich von Ems-km 151,8 deutlich, wo die Talaue nach etwa 200 m in die weite Fläche des Beestemoores übergeht.

Die Niederung dieses nach Westen und Osten über den Kartierungsbereich hinausgehenden Talabschnittes gliedert sich nach diesen Betrachtungen in zwei verschiedene Landschaften: den flußnahen, höheren und trockeneren Mineralbodenstreifen (etwa 27 % der Talbodenfläche) sowie die bis zum Talrand reichenden weiten Moorflächen. Dieses Nebeneinander von Ufersaum und vermoortem Sietland ist charakteristisch für den Unteren Mittellauf.

L. Kartierung X: OBERLANGEN - LATHEN (MTB 3109, 3110)

1. Überblick

Im vorliegenden Kartierungsgebiet quert die Ems den Westrand des Lathener Salzstockes. Sollten in diesem Gebiet junge Hebungen infolge eines Aufsteigens des Salzstockes stattgefunden haben, so werden sie ihren Niederschlag im Terrassenlängsprofil sowie im Talformenbild finden.

Ein charakteristisches Kennzeichen der Hebungsgebiete (s. Bentlage und Hanekenfähr) ist eine Verengung des Flußtales. Diese Erscheinung ist auch bei Lathen zu beobachten. Das oberhalb und unterhalb von Lathen 4,5 - 6 km breite Flußtal erfährt hier eine Verengung auf 3 km. Der Talboden unterhalb der UNT, der etwa dem amtlichen Hochwassergebiet entspricht, verengt sich hier sogar wespendaillenartig auf nur 1500 m.

Das Tal : Fluß-Verhältnis ist mit einem Wert von 1 : 2,1 innerhalb des sonst recht gestreckten Laufes zwischen Hilter und Heede erstaunlich hoch. Diese bemerkenswerte Flußentwicklung beruht jedoch darauf, daß der einst geradewegs von Lathen auf Steinbild zulaufende Fluß durch einen erst in jüngerer Zeit gebildeten Dünenwall gezwungen worden ist, unterhalb Ems-km 163 nach Westen abzubiegen.

Durch ein Teilstück des Dortmund-Ems-Kanals wird heute dieser nach Westen gerichtete Bogen abgeschnitten und die ehemalige Verbindung zwischen der Fresenburger und der Sustrumer Schlinge wiederhergestellt:

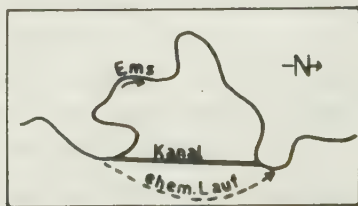


FIG. 55

Die Fresenburger Schlinge ist außerdem durch einen Durchstichkanal, in welchem ein Wehr angelegt ist, abgeschnitten worden.

An der Lathener Brücke erreichten die Hochwasser der Jahre 1880, 1946 und 1960 folgende Steighöhen:

1,88 m, 2,32 m und 1,58 m.

Bei Lathen stößt der nordwestlichste der Hümmling-Parallelrücken an das Emstal. Das saalezeitliche Höhendiluvium überragt hier inselhaft das weichselzeitliche Taldiluvium.

Im Kartierungsgebiet liegen die Ortschaften Oberlangen (750 Einw.), Niederlangen (950 Einw.), Fresenburg (400 Einw.), die Doppelgemeinde Kathen-Frackel (360 Einw.) sowie als größter Ort, der gleichzeitig eine gewisse zentrale Funktion besitzt (Krankenhaus, Realschule, Landwirtschaftsfachschule), Lethen (3000 Einw.).

2. Der Formenschatz

a. Die Hochflächen

aa. Die Mittelterrassen

In der rechten unteren Ecke ragt der nordöstliche Ausläufer des Emener Mittelterrassenbogens (MT I) ganz knapp in das Kartierungsgebiet.

Auf Grund der Überlagerung durch Flugsande überragt dieser Höhenzug meist das 30 m-Niveau. Der Hilterer Berg, der als Sporn in die Emsniederung ragt, fällt mit einem eindrucksvollen 25 m-Steilhang zum Talboden ab. Dieser Mittelterrassensporn ist ähnlich wie der Borkener Sporn (s. Kartierung VIII) durch Trockentäler stark zerschnitten.

Östlich von Lathen fließt die Beeke kurz vor ihrer Einmündung in das Emstal an der Grenze zwischen weichsel- und saalezeitlichen Sedimenten. Das Höhendiluvium steigt rechts des Baches mit einer Neigung von etwa 3,5 % bis auf 19 - 20 m im Norden und 24 - 26 m im Süden an. Es handelt sich bei dieser Grundmoränenplatte um ein Mittelterrassenrelikt, in dem beide

saalezeitlichen Niveaus ausgebildet sind. Sie überragen die ONT um 7 - 8 bzw. 12 - 14 m.

ab. Die Obere Niederterrasse

Die ONT besitzt im Kartierungsgebiet eine Höhenlage von 11,5 - 12,5 m. Bei Kethen sowie westlich Oberlangen fällt sie mit einem etwa 3,5 m hohen Hang zum Talboden ab.

Das vor allem für die linke ONT-Fläche typische Nebeneinander von Eschgürtel und Grünlandzone liegt hier nicht vor. Dünen, Flugsanddecken und vermoorte Tiefenzonen haben ein buntes Mosaik der Kulturlandflächen entstehen lassen. Große Flächen werden von Nadelwald (Flurname "Tannenkamp") eingenommen.

Die auffälligste Erscheinung des ONT-Formenschatzes sind die nordwestlich von Oberlangen in diese Terrassenfläche eingeschnittenen Rinnen.

Sie lassen erkennen, daß der weichselzeitliche Fluß hier einmal nach Westen abgelenkt ist. Dieses Netzwerk von feuchten Tiefenzonen, den Resten eines stark mäandrierenden oder verwilderten Flusses, wird mit zunehmender Entfernung vom Ems-tal immer undeutlicher. Auf den Luftbildern, in schwächerer Form auch auf den Meßtischblättern, läßt sich dieser Rinnenzug jedoch bis zur Grenze des Niederlanger Moores, wo er unter die Moordecke untertaucht, verfolgen.

Diese plötzliche Richtungsänderung der spätpleistozänen Ems läßt vermuten, daß der Fluß hier vor dem am Ende der Weichselkaltzeit aufsteigenden Salzstock ausgewichen ist. Schließlich scheint jedoch auch die Abzweigungsstrecke von einer Hebung ergriffen worden zu sein, die so plötzlich einsetzte, daß der Fluß keine Zeit mehr zu einer Änderung seines Grundrisses fand, sondern sich mit all seinen Mäandern und Stromspaltungen einschnitt. Nur so läßt sich die ungewöhnliche Tiefe dieser gewundenen Rinnen erklären: sie reichen 7,5 m unter das ONT-Niveau, während die Sustrumer Schlinge 7 km weiter nördlich nur etwa 3,5 m tief eingeschnitten ist. Heute sind diese Rinnen, wie es das Profil in Fig. 3 erkennen läßt, weitgehend aufgefüllt. Als 60 - 80 m breite und 2 - 2,5 m

tiefe, z. T. steilwandig begrenzte Biefenzonen durchziehen sie die ONT-Fläche. Nördlich des Forst Clemenswerth vereinigen sich mehrere Rinnen zum "Kapellenmoor".

Die linke ONT-Fläche weist zwischen Haren und Sustrum eine ausgesprochene Siedlungsfeindlichkeit auf. Die charakteristische Aneinanderreihung von Talranddörfern ist in diesem etwa 20 km langen Abschnitt unterbrochen, was offensichtlich auf das Fehlen der Talrandaufwölbung zurückzuführen ist.

b. Die Talformen

ba. Die Untere Niederterrasse

Die UNT nähert sich, wie es bereits beschrieben wurde, flußabwärts immer mehr der ONT an. Sie hebt sich damit zunehmend von den jüngeren Talformen ab und nimmt Hochflächen-Charakter an. Es wäre daher angebracht, in diesem und dem folgenden Kartierungsgebiet die UNT nicht den Talformen, sondern den Hochflächen zuzuordnen. Um die Kontinuität zu wahren, ist jedoch die bis hierher sinnvolle Gliederung beibehalten worden.

Während die UNT in den benachbarten Talabschnitten nur in kleinen Relikten erhalten ist oder gar völlig fehlt, tritt sie bei Lathen in einer außergewöhnlichen Massierung auf.

In der der UNT-Bildung folgenden Zeit ist also in diesem Talabschnitt die Ausräumungstendenz verhältnismäßig gering gewesen. An die Stelle eines mäandrierenden und kräftig zur Seite erodierenden Flusses ist, wie es die Umrisse der UNT-Relikte erkennen lassen, ein recht gestreckter Lauf getreten. Die Ems hatte also ihren Grundriß den tektonischen Bedingungen angepaßt. Dieser Flußlauf hat den großflächigen Niederlanger UNT-Sporn in eine Vielzahl kleiner Flächen, meist schmale parallele Rücken, aufgelöst.

Der westlichste dieser Rücken, der im Süden noch mit der ONT in Verbindung steht, ist bei einer Länge von 1300 m nur 100 m breit.

Infolge der nach Norden zunehmenden Verjüngung der einst zusammenhängenden UNT-Fläche werden die Relikte flußabwärts

immer kleiner und, da diese riedelartigen Formen schneller der Denudation erliegen, auch immer niedriger.

Die eingeschnittenen Rinnen sind 100 - 200 m breit und weitgehend mit Niedermoor torfen aufgefüllt. Das folgende Profil zeigt den typischen Aufbau der Rinnenfüllungen:

- 80 cm: Seggentorf
 - 100 cm: Seggen-Bruchwaldtorf
 - 250 cm: Bruchwald-Seggentorf
 - 330 cm: Seggentorf
- nach Gärtner/Schneekloth 1955.

Auf eine ausgesprochene Feuchtphase während des mittleren Atlantikums, in der die hydrophilen Seggen die Rinnenvegetation darstellten, folgte, offensichtlich während der jungatlantischen Tiefenerosion, die zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels führte, eine trockenere Phase, in der ein Bruchwald in den Rinnen aufwuchs. Dieser mußte bei erneut ansteigendem Grundwasserspiegel, ausgelöst durch das erneute Emporwachsen des Talbodens, wieder der Seggenvegetation weichen. Die Niveauschwankungen des jungholozänen Talbodens spiegeln sich also in diesem Moorprofil wider.

Wie die Rinnen der ONT sind auch die der jüngeren UNT außergewöhnlich tief.

Ihre Oberfläche ist um etwa 1,5 m in die UNT-Fläche eingesenkt. Auf Grund dieser Höhenlage von 8 - 8,5 m sind die Rinnen hochwasserfrei, so daß bei Hochwasser die UNT als geschlossene Fläche die Fluten überragt.

Der Richtung der Rinnen und der dazwischenliegenden Riedel folgen die länglichen Platten der Frackeler und der Fresenburger UNT. Beide Flächen sind großenteils durch Flugsande überhöht. Ihre ursprüngliche Oberfläche dürfte jedoch in 9 - 10 bzw. 8 - 9 m Höhe liegen.

Die Fresenburger UNT, von Holze und Schneekloth als "junge diluviale Talsandtange" bezeichnet ¹, lag bis in jüngere Zeit wie die Frackeler UNT isoliert inmitten der flachen Talniederung. Ihre östlichen Steilkanten zeugen noch von junger

¹Holze/Schneekloth 1954 c.

fluviatiler Unterschneidung an dieser Seite. Durch den Flug-sandrücken der "Fresenburger Berge", dessen nur schwache Podsolierung auf das junge Alter hinweist, ist sie jedoch wieder mit dem Talrand verbunden worden.

Alle UNT-Flächen dieses Talabschnittes tragen eine Plaggen-decke und werden ackerbaulich genutzt.

Mit Ausnahme des kleinen Kathen liegen sämtliche Ortschaften (Lathen zumindest teilweise) dieses Talabschnittes auf diesem Niveau.

Die UNT besitzt somit in kulturgeographischer Hinsicht eine große Bedeutung.

bb. Die Inselterrasse

Daß die im Kartenbild eingezeichneten drei IT-Relikte wirklich die einzigen noch erhaltenen Flächen dieses Niveaus darstellen, ist unwahrscheinlich.

Vielmehr ist anzunehmen, daß in den holozänen Sedimenten, die hier wie die Hochwasser größere Höhen erreichen, noch mehrere IT-Relikte stecken, ohne sich in der Morphologie oder dem Bodenaufbau von ihrer Umgebung abzuheben.

Umso deutlicher tritt jedoch die Hilgener IT-Fläche, südlich Ems-km 160, hervor. Ihr emswärtiger Rand fällt mit einer mehr als 1 m hohen Steilkante zu einer davorliegenden Tiefenzone ab. Durch ihre braune Bodenfarbe unterscheidet sie sich, wie es auf dem Photo 43 zu erkennen ist, von den im Norden an sie angeschweißten Auesenden.

bc. Der holozäne Talboden

Die Verengung des Talbodens zwischen Oberlangen und Lathen führt zu einer Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit, die eine starke Zerkolkung des Talbodens zur Folge hat und außerdem bewirkt, daß in der Engstelle nur sandige Sedimente und keine Lehme abgelagert werden.

Ober- und unterhalb der Verengung ist jedoch wieder die für den Unteren Mittellauf typische Abfolge Sand-Lehm-Niedermoor zu beobachten.

Die größten Sietlandmoore sind das Kathen-Frackeler Moor und das Hiltermoor im Südosten sowie das "Große Fleer" im Nordosten. Vor der Bildung des bereits erwähnten Fresenburger Dünenrückens stand das Große Fleer mit der Lethener Talniederung in Verbindung. Die Erosionsrinnen der einst östlich der Fresenburger UNT-Platte verlaufenden Ems sind jenseits der Flugsande weiter zu verfolgen:



Die Taleue ist in der Regel in einem nur etwa 25 - 30 m breiten Uferstreifen erhalten. Häufig lagert ihr eine Rehne auf, so daß zwischen diesem Körper und dem folgenden H 3-Niveau eine Hohlform entsteht, die versumpft oder gar mit Wasser gefüllt ist:



Die zum H 3-Niveau gehörenden Akkumulationskörper liegen als Schwemmkegel im Bereich des Uferseumes. Meist steigen sie mit einer etwa 2 m hohen Stufe hinter dem schmalen Talauenstreifen an. Dieser flußnahe Rand stellt im allgemeinen einen recht trockenen Standort dar, so daß er die Nutzung als Akkerland gestattet. Die tiefe Lage des Grundwasserspiegels (15 - 20 dm) hat stellenweise zu einer leichten Verbraunung der Sedimente geführt.

¹nach der Bodenkarte 1 : 5000, Blatt Fresenburg

Zum Talrand hin fallen die Sedimentkörper, die oft durch Hochwasser überformt sind (s. Abb. 19), jedoch rasch ein, wobei der Grundwasserspiegel auf nur 4 - 5 dm Tiefe ansteigt, was eine Verglebung der Flächen zur Folge hat.

Auf dem Meßtischblatt - besser noch auf der entsprechenden orohydrographischen Karte (Blatt 3109) - heben sich die sandigen Sedimentflächen durch das Fehlen von Entwässerungsgräben deutlich vom feuchten, lehmigen Sietland ab.

Die lehmigen Flächen nördlich Niederlangen und nordwestlich Fresenburg tragen die kennzeichnenden Flurnamen "Mersch" und "Bruchwiesen".

c. Schlußgedanken

Die Betrachtung des fluviatilen Formenschatzes dieses Kartierungsgebietes hat gezeigt, daß es sich in mannigfacher Hinsicht von den benachbarten Talabschnitten unterscheidet. Offensichtlich liegt hier eine Beeinflussung des Talformenbildes durch tektonische Kräfte vor. Diese Beziehungen sollen jedoch in einem späteren Kapitel untersucht werden.

M. Kartierung XI: SUSTRUM - AHLEN (MTB 3009)

1. Überblick

Mit diesem Kartierungsbereich haben wir einen durch keine fremden Einflüsse gestörten Abschnitt des Unteren Mittellaufes vor uns.

Die Annäherung an den Unterlauf wird darin sichtbar, daß der gewöhnliche Flußspiegel (GW) unter dem 5 m-Niveau liegt, bei ausgesprochenem Niedrigwasser sogar unter 4 m.

Das Tal : Fluß-Verhältnis liegt mit 1 : 1,4 unter dem Durchschnittswert des Unteren Mittellaufes (1 : 1,5). Die beiden engsten Schlingen dieser Laufstrecke, östlich Sustrum (Ems-km 172,2 - 174,8) und westlich Ahlen (177,8 - 179,1), sind künstlich abgeschnitten worden. Der dadurch abgetrennte Sporn westlich Ahlen, im Volksmund als "Die Insel" bezeichnet, ist wegen des dichten Bewuchses von Kiefern, Laubwald und Eichenbuschwerk sowie wegen des Vogelreichtums ein beliebtes Ausflugsziel.

An der Südspitze der erst 1952 abgeschnittenen Sustrumer Schlinge (Ems-km 173) mündet der Dortmund-Ems-Kanal in den Fluß, der somit nahezu im ganzen Kartierungsgebiet der Schifffahrt dient.

Am Kartierungsnordrand zweigt der Küstenkanal nach Nordosten ab. Er ist 1935 gebaut worden und verbindet die Ems über den Hunte-Unterlauf mit der Weser.

Auffällig ist der Grundriß des Emstaales. Das oberhalb Sustrum und bei Ahlen 4 - 5 km breite Tal wird in der Höhe von Ems-km 175 und 181 bis auf nur 2,3 bzw. 2,6 km Breite eingeeengt. Am ganzen Unteren Mittellauf unterhalb Haren ist ein ständiger Wechsel zwischen Talengen und Talweitungen zu beobachten.

In dem betrachteten Kartierungsgebiet liegen die Ortschaften Sustrum (350 Einw.), Walchum (800 Einw.), Steinbild (300 Einw.), Ahlen (800 Einw.) und Beckhusen.

2. Der Formenschatz

a. Die Obere Niederterrasse

Die ONT besitzt in diesem Abschnitt eine Höhenlage von 8 - 9 m. Der aufgewölbte Talrand fällt mit einer etwa 4 m hohen Stufe zum Sietland des holozänen Talbodens ab.

Die rechte ONT-Fläche ist stark kolisch überformt. Die gegenüberliegende Fläche weist jedoch in O-W-Richtung wieder die bekannte Landschaftsabfolge auf: Eschgürtel, Grünlandstreifen und Hochmoor.

Auch die Kette der Talrandsiedlungen, seit Geest (südl. Herren) unterbrochen, zieht sich wieder am Hang der ONT entlang. Diese Ortschaften sind sehr alt. So soll Walchum, wie bereits erwähnt, auf einen römischen Stützpunkt an der dem Talrand folgenden alten Heerstraße zurückgeführt werden können. Als junge Tochttersiedlung von Sustrum liegt im westlichen Moorgebiet die schematische Reihensiedlung Neusustrum (500 Einw.).

Mehrere flache Tiefenzonen laufen in annähernd S-N-Richtung durch die flußnahe ONT-Fläche. Die ausgeprägteste, wahrscheinlich auch jüngste Erosionsrinne der weichselzeitlichen Ems ist jedoch die Sustrumer ONT-Schlinge. Sie ist, meist steilwandig begrenzt, um 2 - 2,5 m in die ONT-Fläche eingesenkt (s. Photo 21, 22).

b. Die Talformen

ba. Die Untere Niederterrasse

Die UNT, sonst in diesem Talabschnitt völlig ausgeräumt, ist bei Ahlen großflächig erhalten. Sie verdankt diese Erhaltung ihrer Schutzlage in einer weiten Bucht der Oberen Niederterrasse.

Die Ahlener UNT besitzt eine Höhenlage von etwa 7 m und fällt mit einer knapp 2 m hohen Steilkante zum holozänen Talboden ab. Sie ist wie die Oberlangener ONT durch Rinnen zergliedert, jedoch sind diese von einem stärker gewundenen Fluß eingeschnitten worden. Auch treten sie hier morphologisch schwächer in Erscheinung.

Da auch die UNT von einer Tiefenzone durchzogen wird, liegen hier zwei verschieden alte spätweichselzeitliche Rinnensysteme nebeneinander. Darauf haben bereits Heinemann und Schneekloth in den Erläuterungen zur Bodenkarte 1 : 5000, Blatt Ahlen (Hann. 1956), hingewiesen.

Dem Westrand der Ahlener UNT lagern teilweise 3 m hohe Dünen auf. Das größte UNT-Relikt, der Ahlener Esch, trägt eine Plaggendecke, die im Inneren eine Mächtigkeit von 10 - 12 dm erreicht. Es handelt sich hier also um eine alte Kulturfläche.

Es ist anzunehmen, daß auch das Dorf Sustrum auf einem kleinen UNT-Relikt liegt. Zumindest die Höhenlage von 7 - 7,5 m deutet darauf hin.

bb. Die Inselterrasse

Die IT tritt auch in diesem Abschnitt wieder nur in Flußnähe in Erscheinung. In der Höhe von Ems-km 176 ist ein einst zusammenhängendes IT-Relikt, das durch weitschwingende Mäander keilförmig zugeschnitten worden ist, in jüngerer Zeit in mehrere kleine Flächen zerschnitten worden. Die junge Zerschneidung eines keilförmigen IT-Reliktes ist bereits bei Wesuwe und Landegge beobachtet worden.

Auf dieser IT-Fläche liegt inmitten der weiten Talniederung der Ort Steinbild. Auf dem südöstlichsten Relikt liegt das Gut Campe, ein ehemaliges Wasserschloß aus dem 14. Jahrhundert. Es gehört zu der Reihe der von den münsterschen Bischöfen als Stützpunkte an der S-N verlaufenden Heer- und Handelsstraße im Emstal oder auf dem Talrand angelegten Burgen: Stovern bei Salzbergen, Herzford südl. Lingen, Beversundern bei Altenlingen und Burg Landegge bei Haren.

bc. Der holozäne Talboden

Für den holozänen Talboden gilt das gleiche, was bereits bei der Kartierung Oberlangen-Lathen gesagt worden ist.

Die Flächen des sandigen und verhältnismäßig trockenen Hochufers, die an ihrem flußwärtigen Rand den schmalen Talauen-

streifen um etwa 2 m überragen, werden weitgehend ackerbau-
lich genutzt. Bewaldet sind dagegen die Taldünenfelder, deren
Kuppen Höhen von 3 - 7 m erreichen.

Da das Sietland an seinen tiefsten Stellen kaum über dem Ni-
veau des gewöhnlichen Emsspiegels liegt, jedoch bis zu 2 m
unter dem Niveau der Hochufer, ist ein natürlicher Abfluß
nicht gewährleistet.

Das Wasser der zahlreichen Entwässerungsgräben wird daher auf
jedem Ufer in einem über 8 - 10 km parallel zur Ems verlau-
fenden Vorfluter gesammelt und schließlich durch Schöpfwerke
in den Fluß geleitet.

Trotz der künstlichen Entwässerung ist jedoch die weite Nie-
derung zwischen Steinbild und Ahlen noch überaus feucht und
teilweise sogar versumpft. Ein dichtes Netz von Schlenken mit
Seggenvegetation durchzieht auch die Mineralbodenflächen
westlich der Niedermoorgrenze.

Durch die Niedermoorfläche des rechtsemsischen Sietlandes
windet sich in unzähligen Schlingen der bereits in Fig. 22
dargestellte fossile Flußlauf.

Er ist älter als der schon mehrfach erwähnte stark geschlän-
gelte, frühmittelalterliche Lauf, da er mit keinen Auesand-
körpern in Verbindung steht. Auch sind diese Rinnen mit 3 -
4 m tiefer als die des jüngeren Laufes (um 2 m) und bis nahe
an die Oberfläche mit Bruchwaldtorfen anstatt überwiegend
mit Seggentorfen ausgefüllt ¹.

Das Ahlener Tief, das im Norden dieses Talabschnittes in die
Ems mündet, ist die das Hochufer querende Fortsetzung dieses
alten Rinnensystems.

Zum charakteristischen Formenschatz des Unteren Mittellaufes
gehören schließlich noch die zahlreichen Kolke und Hochwas-
serrinnen, die den holozänen Talboden zergliedern.

¹Heinemann/Schneekloth, 1956 s. b.

N. Kartierung XII: HEEDE - HERBRUM (MTB 2909, 2910, 3009,
3010)

1. Die Stellung des Kartierungsgebietes innerhalb des gesamten Emsales

Die Kartierung XII zeigt den letzten Abschnitt des Mittellaufes.

Als Grenze zwischen Mittel- und Unterlauf ist die natürliche obere Gezeitengrenze angesehen worden.

Keller hatte in seinem umfangreichen Werk über die Stromgebiete von Weser und Ems ¹ die Grenze zum Unterlauf bereits an die Einmündung der Hase gelegt, jedoch besitzt die Ems zwischen Meppen und Herbrum noch ganz und gar den Charakter eines Binnenlandflusses.

Die obere Tidegrenze jedoch trennt zwei Laufabschnitte mit unterschiedlichem Gefüge, sie ist "... ein wichtiges dynamisches Element, das nicht nur eine Veränderung des Flusses, sondern auch eine Umwandlung der Flußlandschaft bewirkt" ².

Wo zweimal täglich die Flußströmung und die vom Meer eindringende Flutwelle aufeinanderstoßen - zeitweilig ist dabei das Spiegelgefälle flußaufwärts gerichtet - herrschen besondere Akkumulationsbedingungen.

Die natürliche Tidegrenze liegt etwa in der Höhe von Herbrum, sie ist jedoch in den letzten Jahrzehnten infolge des Emsausbaues, der das Auflaufen der Flutwelle erleichterte, weiter flußaufwärts gewandert. Der bei Herbrum heute eine Höhe von 195 cm erreichenden Flutwelle wird jedoch 5 km weiter oberhalb, am 2,10 m hohen Wehr Bollingerfähr, Einhalt geboten.

Es wäre auch berechtigt gewesen, die Grenze zwischen Mittel- und Unterlauf etwa 7 km weiter unterhalb, in der Höhe Tunxdorf-Diele, zu ziehen. Hier taucht die ONT unter die holozänen Sedimente unter, so daß die Ems unterhalb dieser Linie nicht mehr in einem Tal fließt. Auch besteht ab hier der

¹Keller 1901, Bd. I und Bd. IV.

²Schrader 1965, S. 38.

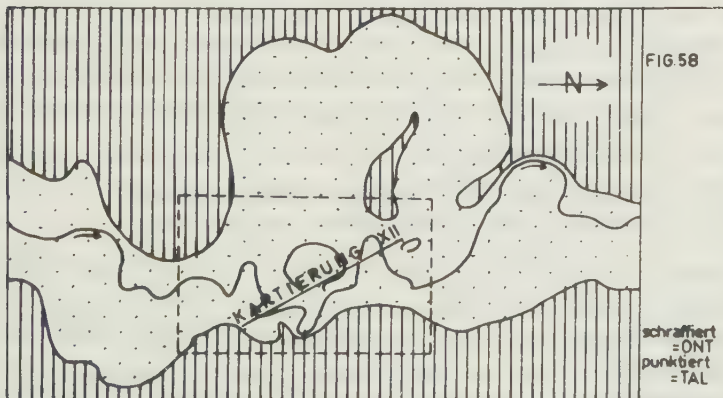
flußnahe Ufersaum nicht mehr aus Sand, sondern, wie es für den Unterlauf kennzeichnend ist, aus Lehm und schließlich gar aus Ton.

Bei der Betrachtung des Formenschatzes soll daher der Blick ab und zu bis zu dieser zweiten wichtigen Linie ausgedehnt werden.

2. Überblick über Tal und Fluß im Kartierungsgebiet

Die Kartierung XII gibt, wie es die folgende Kartenskizze zeigt, nur den östlichen, heute von der Ems durchflossenen Rand einer äußerst weiten Talniederung wieder. Das zwischen Dörpen und Heede noch stellenweise über 4 km breite Tal verengt sich in der Höhe von Heede auf nur 1600 m, um sich jenseits dieser extremen Engstelle beckenartig bis zu einer Breite von über 7 km zu erweitern.

Unterhalb dieser halbkreisförmig nach Westen vorstoßenden Niederung ist das Flußtal wiederum nur zwischen 2,2 und 3,5 km breit.



Das Enstal besitzt also zwischen Dörpen und Tunxdorf einen recht auffälligen Grundriß, der in einem späteren Kapitel noch einer besonderen Interpretation bedarf. Der Fluß hat bei gewöhnlichem Wasserstand in der Höhe von Herbrum eine Breite von 41 m. Er ist damit am Ende des Mittellaufes doppelt so breit wie an dessen Anfang. Bis zur nächsten Verdoppelung der Breite braucht der Fluß jedoch nur noch 15 km, bis zur Verfünfachung der Bettbreite (bei Leer 210 m) nur 30 km.

Diese rapide Verbreiterung des Flußbettes unterhalb von Herbrum beruht auf der Wirkung der von der Nordsee her eindringenden Flutwelle.

Der oberhalb von Heede und unterhalb von Aschendorf, in den Abschnitten mit normaler Talbreite, recht gestreckte Flußlauf weist im Kartierungsgebiet einen stark gewundenen Grundriß auf. Das Tal : Fluß-Verhältnis lautet 1 : 1,9.

Zahlreiche Altwasserarme lassen erkennen, daß der Fluß in jüngerer Zeit noch stärker gewunden war.

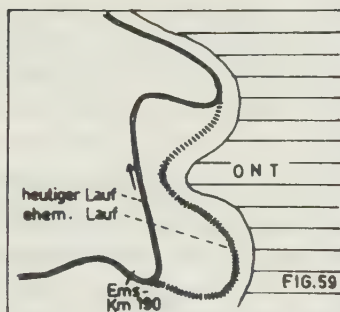
Der markanteste Altwasserarm ist die nahezu einen Vollkreis von 1000 m Durchmesser bildende Herbrumer "Holte". Noch in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts ist diese Schleife durchflossen worden. Die beiden westlichen Mäanderarme näherten sich einander immer mehr an, bis der Abstand zwischen ihnen nur noch 10 m betrug und im Jahre 1848 schließlich der Durchbruch erfolgte ¹.

Vor der Abschneidung dieser Schlinge lautete das Tal : Fluß-Verhältnis dieses Laufabschnittes 1 : 2,6.

Die runde Herbrumer Holte unterscheidet sich in ihrem Grundriß deutlich von den übrigen, recht spitzen Flußschlingen. Diese Form könnte auf eine Streckung des Flusses hindeuten. Mit Lehm gefüllte Rinnen im Talboden lassen erkennen, daß der Flußgrundriß noch in jüngerer Zeit aus runderen und weiteren Schlingen bestand.

¹Wildvang 1941, S. 32.

Ein Beispiel soll dies veranschaulichen:



Alle Schlingen sind heute durch Kanaldurchstiche abgeschnitten worden. Der Schiffahrtsweg läuft von Lehe geradewegs auf die Herbrumer Schleuse in der Höhe von Ems-km 197 zu.

In der Flußschleife westlich von Herbrum, bei Ems-km 194, ist das 1,25 m hohe Wehr angelegt worden.

Zu den weiteren Eingriffen des Menschen in die Flußlandschaft gehört der Deich, der, die Westspitzen der noch links gerichteten Emsschlingen berührend, die weite Talniederung zwischen Borsum und Neurhede vor Überflutungen schützt.

Im Kartierungsbereich liegen die Ortschaften Heede (1500 Einw.), Borsum (300 Einw.), Lehe (600 Einw.) und Herbrum (700 Einw.). Im Nordosten ragt noch der Südzipfel der Kreisstadt Aschendorf (über 5000 Einw.) in das Kartenbild.

3. Der Formenschatz

a. Die Obere Niederterrasse

Hatte im vorherigen Kartierungsgebiet (Sustrum - Ahlen) der Talboden zum erstenmal das 5 m-Niveau unterschritten, so sinkt nun auch die ONT unter dieses Niveau ab.

Bei Lehe besitzt sie zwar noch eine Höhenlage von über 6 m,

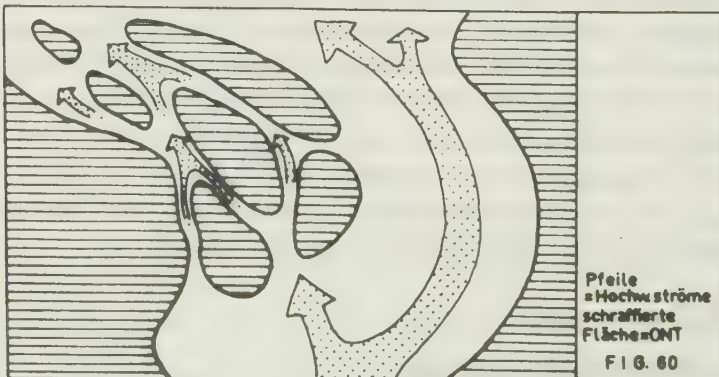
bei Herbrum liegt sie jedoch nur noch in 4,5 m und bei Aschendorf in 3,5 m Höhe.

Auffällig ist das starke Einfallen der ONT zwischen Lehe und Herbrum. Das Gefälle beträgt hier etwa 0,5 m/km, im Gegensatz zu der Neigung von weniger als 0,3 m/km oberhalb von Lehe. Die ONT-Fläche wird auch in diesem Abschnitt durch eingeschnittene Rinnen aufgegliedert.

Bei Heede durchziehen flache Tiefenzonen den nach Osten vorspringenden ONT-Sporn. Sie laufen in nordwestlicher Richtung und münden jenseits des Spornes in das Halbrund der Talniederung.

Das Gefälle dieser Rinnen ist nicht, wie es sonst der Fall ist, auf die Ems zu, sondern von der Ems weg gerichtet.

Diese Rinnen sind offensichtlich durch Hochwasserströme angelegt worden, die vor dem Heede-Leher Talengpaß abbogen, um über die den Talboden nur um 2 m überragende ONT-Fläche in die weite, überflutete Talniederung nordwestlich Heede abzufließen.



Die Tatsache, daß diese Rinnen im Gegensatz zu den übrigen ONT-Rinnen nicht mit Niedermoorortorfen aufgefüllt sind, weist darauf hin, daß sie noch in jüngerer Zeit von den Hochwasser-

strömen durchflossen worden sind. Dies war noch beim Februar-Hochwasser des Jahres 1946 der Fall.

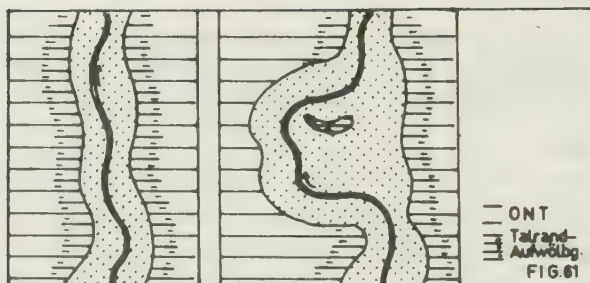
Eine ältere, zweifellos im Pleistozän angelegte Erosionsrinne in der ONT-Fläche ist die "Bullerine" zwischen Herbrum und Aschendorf, die genetisch der Sustrumer Schlinge entsprechen dürfte.

Zwischen Lehe und Tunxdorf zieht, lediglich auf 1000 m durch die "Tunxdorfer Berge" unterbrochen, ein Eschgürtel auf dem rechten Talrand entlang.

Lehe, Herbrum und Aschendorf sind reine Eschsiedlungen, die jeweils auf einen Esch hin, den Leher, Herbrumer bzw. Aschendorfer Esch, orientiert sind. Jenseits des schmalen Eschgürtels beginnt sofort die weite Moorfläche der südlichen Leda-Niederung. In der Höhe von Herbrum erstreckt sich das Moor 55 km weit nach Osten und über 40 km bis zum Hondsrug nach Westen, nur ab und zu unterbrochen durch die Sanduferstreifen einiger kleinerer Flüsse und Bäche.

Der westliche Eschgürtel, bzw. der linke aufgewölbte Talrand, wird bei Heede abrupt durch die nach Westen ausgreifende Talniederung abgeschnitten und setzt sich erst unterhalb dieser Talweitung zwischen Rhede und Brahe weiter fort. Ein Bindeglied zwischen diesen beiden voneinander getrennten Eschlandschaften stellt die inmitten der Niederung liegende, durch Flugsande überhöhte Borsumer Insel dar.

Offensichtlich fiel der zwischen Heede und Rhede einst durchlaufende aufgewölbte Talrand im jüngsten Pleistozän oder gar erst im Holozän der Erosion der Ems, die vermutlich vorgezeichneten Tiefenlinien auf der ONT-Fläche folgte, zum Opfer. Dabei blieb als ein Relikt die Borsumer Insel stehen.



Rinnen im Mooruntergrund, die sich auf den Bodenkarten durch eine besondere Mächtigkeit der Niedermoor torfe auszeichnen, lassen erkennen, daß der Fluß noch in jüngerer Zeit, wahrscheinlich noch im Subboreal, um die Borsumer Insel, deren Stromform von fluviatiler Zuschneidung zeugt, geflossen ist.

Auffällig ist, daß die Eschflächen um Heede im allgemeinen knapp unter dem 6 m-Niveau liegen, während die im Westen sich anschließenden Flächen (Heederfeld) sowie der gegenüberliegende Leher Esch dieses Niveau, wenn auch nur geringfügig, überragen.

Diese geringere Höhe der durch die beschriebenen Rinnen in einzelne Relikte aufgelöste Heeder Fläche kann dadurch erklärt werden, daß diese kleineren Flächeneinheiten schneller der Denudation erliegen.

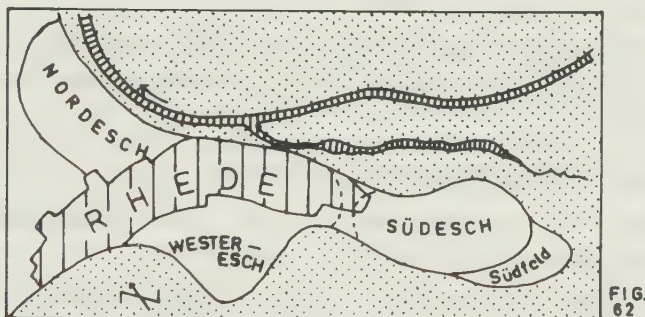
Es ist jedoch auch möglich, daß diese Flächen gar nicht zur ONT gehören, sondern Relikte der Unteren Niederterrasse darstellen.

Die UNT, die bei Ahlen noch etwa einen Meter unter der ONT lag, müßte sich in der Höhe von Heede diesem höheren Niveau bis auf etwa einen halben Meter angenähert haben. Bei solch einem geringen Höhenunterschied ist jedoch eine sichere Trennung dieser beiden Flächen nicht mehr möglich.

Schließlich soll noch ein Blick auf die Hochflächen um Rhede

(Südzipfel des Rheder Spornes = 500 m nördlich des Kartierungsrandes) geworfen werden.

Die Ackerfluren dieses über 2200 Jahre alten Ortes ¹, der vom 16. - 18. Jahrh. neben Haren der wichtigste Schifferort an der Ems war, liegen in zwei Niveaus: Nord- und Westersch besitzen eine Höhenlage von 3,5 - 4 m, der Südesch dagegen von über 6 m.



Da der Südesch aus saalezeitlichen Sedimenten aufgebaut ist, dürfte er als ein MT II-Relikt anzusehen sein. Die übrigen Flächen gehören zur ONT. Der Nordesch fällt mit einer knapp 2 m hohen Steilkante zum Niveau der hier am Prallhang unübersandeten Talaue ab.

Zum letzten Male bildet die ONT bei Brahe einen Steilhang (s. Photo 14), bevor sie unterhalb von Brual unter den holozänen Talboden taucht.

b. Die Talformen

ba. Die Inselterrasse

Die Inselterrasse ist auch im Übergangsgebiet zum Unterlauf vorhanden. Sie tritt in einigen kleinen Relikten wiederum nur

¹Jonas 1943, S. 13/14.

in unmittelbarer Flußnähe, wo sich auf Grund des verhältnismäßig tiefen Grundwasserstandes ihr charakteristischer Bodentyp erhalten hat, hervor.

Am deutlichsten erscheint sie beim Hof Lefken-Norda (NW Ems-km 190), wo sie eine Höhenlage von etwa 4 m besitzt und teilweise durch eine niedrige Kante begrenzt wird. Sie wird ackerbaulich genutzt, und die gepflügten Felder unterscheiden sich auch hier in ihrer Bodenfarbe stark von den auf Auesandflächen angelegten Feldern.

Auch unterhalb des Kartierungsgebietes, in der Höhe von Rheede, durchragen noch einige kleine IT-Relikte den holozänen Talboden.

bb. Der holozäne Talboden

Hochufer und Sietland heben sich in diesem Talschnitt wieder deutlich voneinander ab.

Der durchweg sandige, 1500 - 2000 m breite Hochuferstreifen besitzt eine Höhe von 3 - 4 m, das vermoorte, im Übergangsaum auch lehmige Sietland liegt dagegen nur in etwa 2,5 m Höhe. Auf Grund dieses Niveauunterschiedes muß auch hier das in den Entwässerungsgräben des Sietlandes gesammelte Wasser durch zahlreiche Schöpfwerke in die Ems geleitet werden.

Die in der Höhe von Heede noch etwa 1,5 m hohen Auesandkörper verflachen sich rasch unterhalb der Heede-Leher Talenge, wo die Hochwasser in dem weiten Ausuferungsgebiet (heute werden allerdings die Wassermassen durch die Deiche zusammengehalten) schlagartig an Steighöhe verlieren.

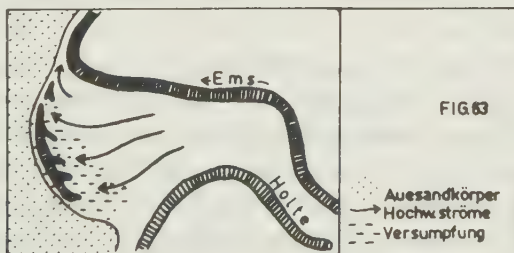
Das Kartierungsbild täuscht hier eine stärkere Reliefierung des Talbodens vor als es der Wirklichkeit entspricht. Abgesehen von einigen höher aufragenden Dünenwällen erscheint der ganze Talboden beim Begehen dieses Geländes als eine weitgehende Ebenheit. Die Auesandkörper wölben sich nur ganz sanft aus dem Talauenniveau empor. Lediglich an den Prallhängen können sie Steilkanten bilden.

Die Anordnung der Sedimentkörper läßt sich nur auf dem Luft-

bild erkennen bzw. nach dem Luftbild im Gelände wiedererkennen.

Das H 3-Niveau besteht danach aus rundlich-länglichen Inseln, deren Längsachse parallel zum Fluß der den Hochwasserströmen verläuft. An den um ein gemeinsames Zentrum laufenden Auesandkörpern auf beiden Ufern der Herbrumer Holte wird die hier einst herrschende Kreisbewegung der Hochwasserströmung sichtbar.

Zwischen der mittlerweile abgeschnittenen Holte und der nördlicheren Flußschlinge hat sich inmitten des Hochuferstreifens eine sekundäre Hochufer-Sietland-Anordnung gebildet. Die Hochwasser überströmen unterhalb von Ems-km 194 die südliche Talbodenfläche, um vor der über einen Meter hohen Kante des diese Fläche im Westen begrenzenden Auesandkörpers nach Norden abzubiegen.



Das Sietland dieser Fläche ist lehmig und stark versumpft. Die gesamte überströmte Talauenfläche ist stark von den Hochwassern überformt. Sie wird von flachen, parallelen Tiefenzonen durchzogen, die mit Annäherung an die westliche Kante zu Kolken anwachsen.

Heute sind diese Formen jedoch tot, da durch die beschriebene Talauenfläche nun der Deich verläuft.

Die H 3-Körper sind ganz aus Sand aufgebaut und enthalten kein bindiges Material. Diese starke Sandakkumulation ist für das Übergangsgebiet vom Mittel- zum Unterlauf recht

ungewöhnlich. Sie beruht wahrscheinlich auf der rapiden Strömungsverminderung der Hochwasser unterhalb des Heede-Leher Engpasses, die hier zur Aufschüttung eines Schwemmkegels führte. In gleicher Weise folgte am obersten Mittellauf auf den Salzbergener Engpaß der überaus sandreiche Bextener Talabschnitt.

Die lehmigen Sedimente, die in den benachbarten Talabschnitten große Flächen bedecken, beschränken sich zwischen Heede und Aschendorf auf den nur 100 - 200 m breiten Grenzsaum zwischen Hochufer und dem Niedermoor-Sietland. Unterhalb von Aschendorf ändert sich jedoch sehr schnell dieses Verhältnis zwischen Sand- und Lehmakkumulationen.

Die Auesandflächen sind zwar vergleit, sie stellen jedoch innerhalb der überaus feuchten Talniederung noch verhältnismäßig trockene Standorte dar, so daß sie teilweise ackerbaulich genutzt werden. Der Grundwasserspiegel liegt in 8 - 15 dm Tiefe ¹.

Eine riesige Grünlandfläche bildet der "Hammrich", die sich westlich des Hochuferstreifens über 5 km erstreckende, von unzähligen Entwässerungsgräben in einzelne kleine Parzellen aufgegliederte Talniederung. Von der Höhe des Deiches wird der Blick nach Westen nicht durch die geringste Erhebung getrübt (s. Photo 39). Besaß der Hochuferstreifen noch weitgehend Mittellaufscharakter, so kündigt sich hier bereits der Unterlauf mit seinen weiten, tischebenen Flußmarschen an.

Unterhalb des Kartierungsgebietes wird das Bild des fluenahen Talbodens immer eintöniger. Die Auesandflächen treten immer mehr zugunsten der Lehm- und Moorflächen zurück, welche schließlich in der Höhe von Brual (7 km unterh. Herbrum), wo der Talboden bereits nur noch im 1 m-Niveau liegt, bis unmittelbar an den Fluß herantreten und sich nach Osten und Westen, durch keinen Talrand mehr begrenzt, in die endlose Weite des küstennahen Tieflandes erstrecken.

¹nach der Bodenkarte 1 : 5000, Blatt Herbrum-Süd.

VIERTER TEIL:

GESAMTSCHAU DES TALFORMENSCHATZES DER MITTLEREN EMS UND SEINE BEZIEHUNGEN ZU DEN TEKTONISCHEN STRUKTUREN.

I. DIE TERRASSEN-LÄNGSPROFILE

A. Allgemeines zu den Längsprofilen

Den Längsprofilen kommt in der Terrassenforschung eine mehrfache Bedeutung zu.

Einmal dienen sie dazu, die Ergebnisse graphisch darzustellen und somit zu veranschaulichen. Ferner erlauben sie, aus dieser graphischen Darstellung neue Erkenntnisse zu ziehen, wie den Nachweis junger tektonischer Vorgänge.

Schließlich ist jedoch das Längsprofil bereits während der Forschungsarbeit ein wichtiges Arbeitsmittel, da es die Zuordnung von über weite Strecken verstreuten Terrassenrelikten ermöglicht. Die Geländearbeit verlangt daher eine ständige Orientierung an dem zwar noch nicht vollständigen, aber bereits flußabwärts projizierten Längsprofil.

Die einzelnen Höhenpunkte, durch deren Verbindung das Längsprofil zustandekommt, sind den Meßtischblättern entnommen worden. Dabei ist jedoch stets auf den geologischen Karten und den Bodenkarten bzw. im Gelände überprüft worden, ob dieser Punkt auch nicht durch Flugsande oder Plaggen überhöht worden ist.

Die Höhenpunkte der OMT wurden nicht aus dem Bereich des oft schwach aufgewölbten Talrandes übernommen, sondern aus dem Gebiet mehrere hundert Meter abseits des Randes, wo diese Terrassenfläche ihr normales Niveau aufweist. Nur so konnte der möglichst wahre Verlauf dieser Stufe konstruiert werden.

Ein Längsprofil der Talaue ist nicht dargestellt worden, da diese nur selten in ihrem ursprünglichen Niveau, d. h. unübersandet, erhalten ist und außerdem häufig beträchtliche

Höhenunterschiede zwischen Hochufer und Sietland aufweist. Hinzu kommt, daß auf den Meßtischblättern Höhenangaben dieses Niveaus meistens fehlen.

B. Allgemeiner Verlauf der Terrassen-Längsprofile

Die Terrassen nähern sich flußabwärts nicht nur der Talaue, sie nähern sich auch einander immer mehr an.

Betrug der Abstand zwischen der MT II und der IT bei Rheine noch 14 m, so haben sich beide Niveaus bei Borken bereits bis auf 9 m und bei Rhede, am Oberen Unterlauf, auf nur noch 3 m angenähert.

Dieses Aufeinanderzulaufen der Terrassen beruht auf der bereits beschriebenen Schollenkipfung.

Da die älteren Terrassen der Kippung länger ausgesetzt sind als die jüngeren, fallen sie nach Norden steiler ein als diese. Die folgende Skizze veranschaulicht dieses Verhalten der Terrassen zueinander:

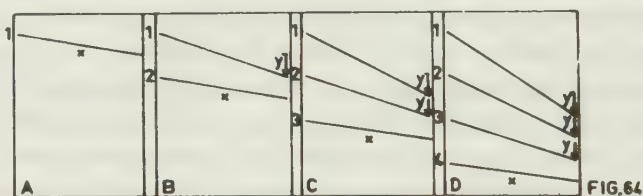


FIG. 64

Fig. A zeigt das frisch angelegte Niveau 1 mit einem Durchschnittsgefälle x. In Fig. B ist inzwischen das Niveau 2, ebenfalls mit dem Gefälle x, angelegt worden. Während der bisher verstrichenen Zeit hat jedoch das Niveau 1 eine Kippung um den Betrag y erfahren. In den Fig. C und D wird diese Entwicklung, die zu einem deutlichen Konvergieren der Terrassen führt, weiter fortgesetzt.

In der Realität wird dieses Schema jedoch dadurch abgewandelt, daß die Zeitabschnitte und damit die Kippungsbeträge

zwischen den einzelnen Terrassenbildungen unterschiedliche Ausmaße besitzen, oder aber, daß die Kippungsgeschwindigkeit schwankt.

So laufen ONT, UNT und TA nicht, wie es im dargestellten Idealfalle geschehen würde, in einem Punkt zusammen, sondern die beiden wechsellagernden Niveaus vereinigen sich bereits, bevor sie unter die Talaue untertauchen. Dieses Auslaufen der UNT auf der ONT ist schon in einem früheren Kapitel genauer beschrieben worden.

Der Abstand zwischen der jüngeren Mittelterrasse und der älteren Niederterrasse nimmt jedoch in einem geringeren Maße ab als der zwischen ONT und UNT, obwohl die Bildungen dieser beiden Niveaus durch einen weitaus größeren Zeitabstand voneinander getrennt sind. Der Abstand zwischen den beiden Mittelterrassen, der MT I und der MT II, bleibt sogar von Rheine bis zum Unterlauf konstant.

Daraus läßt sich schließen, daß die Kippung wahrscheinlich erst nach dem Saaleglazial einsetzte.

C. Die Verbiegungen der Terrassen-Längsprofile

1. Allgemeines zu den Terrassenverbiegungen

Zahlreiche Terrassenstudien von Berglands- und Mittelgebirgsflüssen haben gezeigt, daß die Terrassen nicht gleichmäßig zur Erosionsbasis hin einfallen, sondern daß ihre Längsprofile in der Regel durch tektonische Bewegungen verbogen sind.

Die Längsprofile der Emsterrassen lassen Verbiegungen auch bei einem reinen Flachlandfluß erkennen (Abb. 34). Ein Vergleich der Längsprofile mit der tektonischen Karte des Emsgebietes (Abb. 4 C) macht deutlich, daß diese Verbiegungen in engem Zusammenhang mit den Strukturen des Untergrundes stehen. Die Emslandsättel und der Lathener Salzstock müssen also, wie es teilweise bereits durch Messungen nachgewiesen ist, in jüngerer Zeit schwache Bewegungen durchgeführt haben. Beschoren kam bei seinen Untersuchungen des Alluviums an

Leine und Aller ebenfalls zu dem Schluß, daß innerhalb des nordwestdeutschen Flachlandes in jüngster Zeit Bodenbewegungen stattgefunden haben müssen, die u. a. zu Stromschnellen in der Aller und der Bildung einer jungen Terrasse geführt haben ¹.

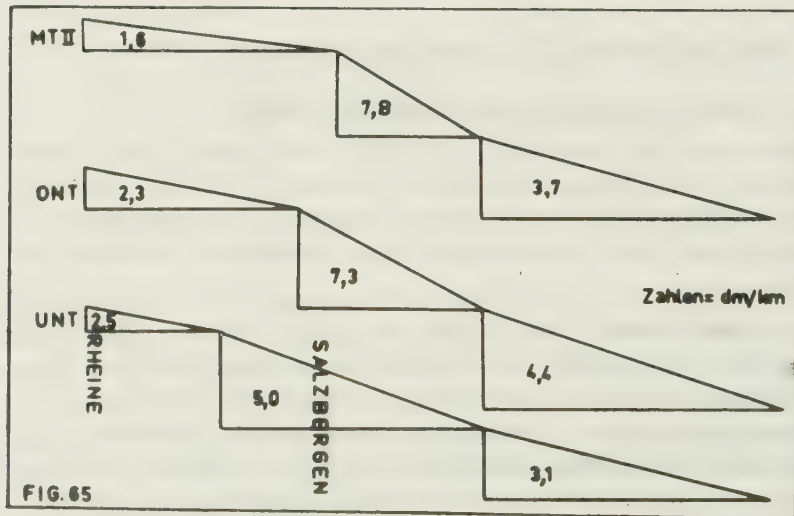
Von den verschiedenen Terrassenknicken des Ems-Mittellaufes sollen nur die beiden ausgeprägtesten - bei Salzbergen und Lathen - näher betrachtet werden.

2. Terrassenverbiegungen im Bereich des Salzbergener Sattels

Eine Hebung des Salzbergener Sattels, die bereits bei der Betrachtung des Talformenbildes jenes Gebietes vermutet worden ist, spiegelt sich deutlich im Verlauf der Terrassen wieder.

In der folgenden Zeichnung sind die dort herrschenden Gefällsverhältnisse dreier Terrassen durch Neigungsdreiecke veranschaulicht.

Die Zahlen geben das jeweilige Gefälle in dm/km wieder.



¹Beschoren 1935, S. 202.

Die Obere Niederterrasse besitzt am Oberen Mittellauf ein durchschnittliches Gefälle von 3,75 dm/km. Der natürliche Durchschnittswert für die Salzbergener Sattelzone, den obersten Talabschnitt des Mittellaufes, dürfte bei etwa 4 dm/km liegen.

Die Zeichnung läßt aber erkennen, daß auf den ersten 6,5 km unterhalb der Rheiner Cenomanschwelle das Gefälle mit nur 2,3 dm/km bedeutend geringer, auf den folgenden 5,5 km dagegen mit 7,3 dm/km weitaus größer ist.

Noch ausgeprägter sind diese Verhältnisse bei dem älteren Niveau, der MT II, während sie bei der jüngeren UNT schwächer entwickelt sind.

Die jeweiligen Flach- und Steilstrecken stehen bei diesen drei Niveaus zueinander in folgenden Verhältnissen:

MT II	=	1 : 4,9
ONT	=	1 : 3,2
UNT	=	1 : 2,0

Die Terrassenverbiegung ist also bei den älteren Stufen stärker als bei den jüngeren, da sie länger der Hebung ausgesetzt waren.

Die Flachstrecken besäßen jedoch ein noch geringeres Gefälle, wenn sie nicht im Süden durch eine ebenfalls schwache Hebung des dem Salzbergener Sattel vorgelagerten Waldhügelsattels angehoben wären. Die eigentliche Flachstrecke beginnt somit erst oberhalb dieser Antiklinale, d. h. oberhalb von Rheine.

Das Ausmaß der Terrassenverbiegungen innerhalb dieser doppelten Sattelzone kann daher nur durch die Betrachtung der Gefällsverhältnisse am untersten Oberlauf erkannt werden.

L. Hempel machte bereits auf das äußerst flache Gefälle der Terrassen zwischen Emsdetten und Rheine aufmerksam. Er gab für die Terrassen dieses Talabschnittes folgende Gefällswerte an:

MT II:	1 dm/km	
ONT:	1 dm/km	
UNT:	2 dm/km	Hempel 1963, S. 74.

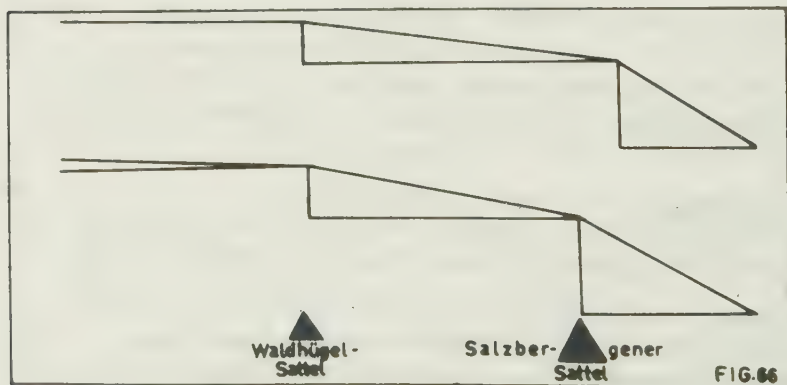
Seine Beobachtungen ergänzen also recht gut das zwischen Rheine und Salzbergen gewonnene Bild. Auch die geringere Verbiegung der jüngeren UNT spiegelt sich in diesen Zahlen wider.

Da diese Werte für die gesamte Strecke unterhalb von Emsdetten gelten, ist anzunehmen, daß die Terrassen unmittelbar oberhalb von Rheine ein noch geringeres Gefälle besitzen.

Tatsächlich liegen die beiden Mittelterrassen bei Rheine im gleichen Niveau wie 9 km oberhalb bei St. Arnold (MT I) oder gar 14 km oberhalb Rheine bei Veltrup (MT II).

Beide Terrassen weisen also in diesem Abschnitt überhaupt kein Gefälle auf, was sich nur durch eine beträchtliche Anhebung dieser Flächen in der Gegend um Rheine erklären läßt.

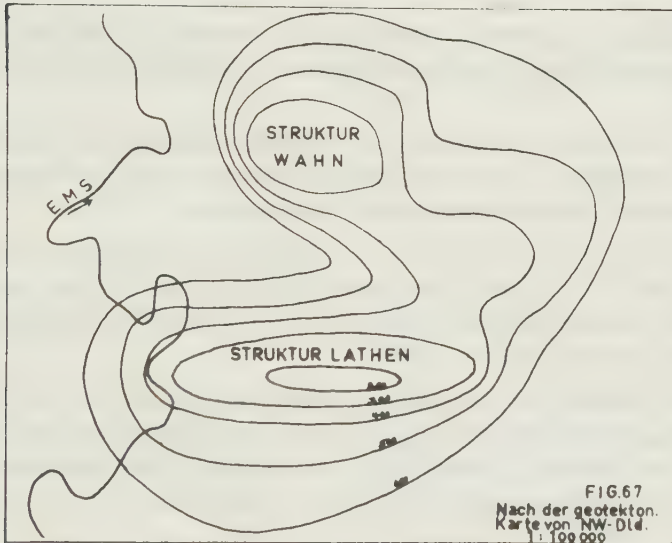
Die nach Süden verlängerten Längsprofile der MT II und der ONT sehen demnach folgendermaßen aus:



3. Terrassenverbiegungen im Bereich des Lathener Salzstockes

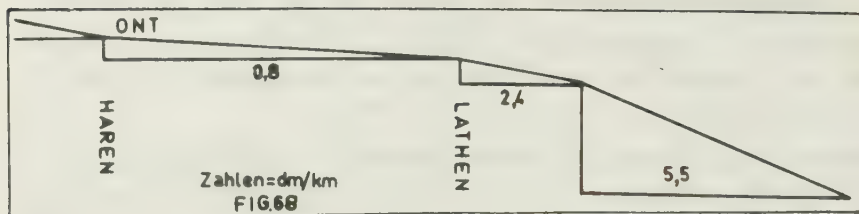
Wie es die folgende Karte, auf der sich der Lathener Salzstock in den Tiefenlinien der Tertiärbasis widerspiegelt, zeigt, quert die Ems den Westrand dieser Struktur.

Da die Nivellements in diesem Talabschnitt noch heute positive Werte ergeben, ist auch hier mit einer Verbiegung der Terrassen zu rechnen (s. o. S. 28).



Im Längsprofil der ONT ist in der Höhe von Lathen eine deutliche Aufbeulung zu erkennen. Die oberhalb des Hebungsentrums liegende Flachstrecke besitzt ein Gefälle von nur 0,8 dm/km, während sich unterhalb Lathen das Gefälle dieser Fläche auf 5,5 dm/km versteilt.

Diese Werte müssen vor dem Hintergrund des Durchschnittsgefälles der ONT am Unteren Mittellauf gesehen werden, das 2,7 dm/km beträgt.



Noch markanter spiegelt sich jedoch die salztektonisch bedingte Aufwölbung in den Profilen der beiden Mittelterrassen wider.

Die MT II besitzt oberhalb des Hebungscenters gar kein Gefälle, während in diesem Talabschnitt die ältere MT I sogar ein schwach rückläufiges Gefälle aufweist.

Wie stark die Mittelterrassen unterhalb Lathen nach Norden einfallen, läßt sich nicht genau feststellen, da die nächsten Aufhängungspunkte der Längsprofile erst im Unterlaufsgebiet (Rhede, Rheiderland) liegen.

Da der Wendepunkt zwischen der Steilstrecke und der wieder normalen Gefällsstrecke viel weiter oberhalb, etwa bei Walchum oder Dersum, liegen wird, ist für die Steilstrecke unterhalb des Salzstockes ein Gefälle von etwa 8 dm/km anzunehmen.

Diese Aufeinanderfolge einer Flachstrecke mit fehlendem oder gar rückläufigem Gefälle und einer extremen Steilstrecke weist auf beachtliche tektonische Bewegungen bei Lathen hin. Der seit dem Saaleglazial erfolgte Hebungsbetrag kann auf etwa 6 m geschätzt werden.

Diese Aufwärtsbewegung entspricht recht genau der des Salzstockes Quickborn bei Hamburg ¹.

¹ s. Illies 1955, S. 73.

4. Die Abstände der Terrassen in den Hebungsgebieten

In den Hebungsgebieten sind die übereinanderliegenden Terrassen in vertikaler Richtung auseinandergezogen worden.

Aus diesem Grund ist, wie es die Tabelle auf S. 64 zeigt, der Abstand der UNT sowohl zur OMT als auch zur TA gerade bei Bentlage/Salzbergen am größten.

Bei Lathen wächst der Abstand der beiden Niederterrassen, der bereits bei Haren nur noch 2 m betragen hat, noch einmal auf 2,5 m an.

Die Inselterrasse und die jüngere Mittelterrasse liegen bei Borken 14 m auseinander, im Lathener Hebungsbereich dagegen 18 m.

II. GESAMTSCHAU DER TALFORMEN DES OBEREN MITTELLAUFES

Die Abb. 35 gibt einen Überblick über das gesamte Talformenbild des Oberen Mittellaufes, über die Verbreitung der einzelnen Formen, ihr Zusammenspiel, ihre Vergesellschaftung sowie ihre Abhängigkeit von den Strukturen des Untergrundes.

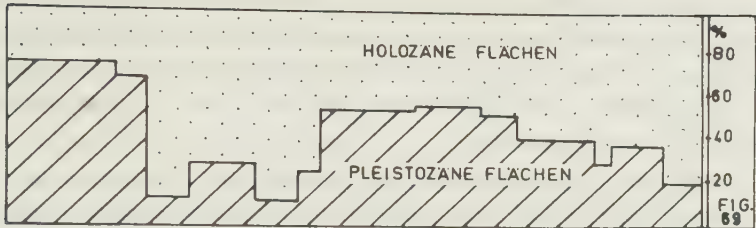
A. Die pleistozänen Flächen

Die Untere Niederterrasse, in 5 der 7 Kartierungsgebiete größtenteils ausgeräumt, erscheint in zwei Talabschnitten äußerst schwerpunkthaft: bei Bentlage und bei Altenlingen. Bei Bentlage, wo ihr Anteil an der Talbodenfläche 73 % beträgt, besitzt sie die größte Verbreitung irgendeines Niveaus in einem Talabschnitt. Die zwischen diesen beiden Schwerpunktsgebieten erfolgte Ausräumung der UNT ist offensichtlich in der Zeit geschehen, als die IT die Talaue bildete. Die Seitenerosion der damaligen Ems erfuhr also im Bereich der Antiklinalen von Salzbergen und Georgsdorf-Mühlengraben eine starke Dämpfung, da der Fluß hier offensichtlich einer schwachen Hebung entgegenarbeiten mußte.

Die Hauptverbreitung der IT ist auffallend an die UNT-Maxima angelehnt. Sie erreicht ihre Höchstwerte an den 'Flanken' der UNT, während sie unmittelbar in den Gebieten der Maxima dieses älteren Niveaus mangels zur Verfügung stehenden Raumes ihre geringste Verbreitung besitzt.

Die weite Verbreitung der IT beiderseits des Altenlingener UNT-Maximums zeigt, daß sich z. Zt. der IT-Ausräumung (Holozän) das Gebiet der gedämpften Seitenerosion vom Zentrum bei Altenlingen auf das gesamte Gebiet der nördlichen Sattelscherung ausgedehnt hatte. Als ein Gebiet stärkerer Seitenerosion erweist sich jetzt nur noch die von tektonischen Strukturen unbeeinflusste Listruper Emstaltung.

Diese Tatsache wird besonders deutlich bei einer Gegenüberstellung der zusammengefaßten pleistozänen und holozänen Flächen:



Dieses Diagramm zeigt, daß sich UNT und IT zu einem Kurvenverlauf ergänzen, der in einem engen Zusammenhang mit der Lage der Sattelachsen steht.

Dabei nimmt die Verbreitung der pleistozänen Flächen im Bereich der Sattelzonen deutlich von Süden nach Norden ab: 75 % bei Bentlage, 56 % bei Altenlingen, 38 % bei Hesepe und nur noch 20 % am Nordsaum der Sattelzone. Daraus könnte geschlossen werden, daß die Hebung der von den Antiklinalen durchzogenen Emslandscholle im Süden stärker war als im Norden. Diese vermutete Kippung würde der allgemeinen Tendenz entsprechen, da der Falten Spiegel ja nach Norden stark einfällt (s. o. S. 26/27).

Die gleiche Erscheinung wird auch im Terrassen-Längsprofil deutlich, das die stärkste Verbiegung der Terrassen bei Salzbergen erkennen läßt, während Verbiegungen bei den beiden nördlichsten Sätteln nicht mehr spürbar sind.

B. Die holozänen Flächen

Das obige Diagramm zeigt, daß die holozänen Flächen ihre Hauptverbreitung in der Listruper Emststalung sowie unterhalb von Hesepe besitzen. Diese Verhältnisse gibt am deutlichsten die Talsuenverbreitung wieder, die, meist bei etwa 3 % bleibend, zwischen Listrup und Elbergen 33 % übersteigt. Unterhalb von Hesepe zeigt sie die Tendenz zur Bildung eines zweiten Maximums, was hier jedoch durch die starke Überlagerung durch Auesande verhindert wird.

Die mittelalterlichen Auesende (H 3) weisen oberhalb von Heesepe mit Ausnahme zweier schwächerer Gipfel in den Randteilen der Listruper Emstalung keine ausgeprägten Maxima oder Minima auf. Die Tendenz zur Übersandung ist in allen Talabschnitten etwa gleich groß gewesen.

Lediglich im nördlichsten Kartierungsbereich, wo sich oberhalb von Meppen der Hochwasserstau sedimentationsfördernd bemerkbar macht, erreicht die Verbreitung des H 3-Niveaus ein deutliches Maximum. Allerdings ist hier der größte Teil der nicht mit Sicherheit einzuordnenden jungen Sedimente (Kreuzschraffur in der Kartierung) diesem Niveau zugeordnet worden, was aber zweifellos berechtigt ist.

Das älteste holozäne Niveau, das atlantische H 1-Niveau, hält sich in seiner Verbreitung stets um etwa 10 %. Zwei schwächere Maxima besitzt es lediglich in der Mitte der Listruper Emstalung sowie bei Schwefingen.

Es ist anzunehmen, daß das H 1-Niveau einst vor allem in diesen beiden Talabschnitten eine mehr oder weniger geschlossene Talbodenfläche gebildet hat.

Es läßt sich gut vorstellen, daß im Muldenraum der Listruper Emstalung während des Atlantikums eine besonders kräftige Akkumulation herrschte. Das gleiche kann für den letzten Abschnitt des Oberen Mittellaufes angenommen werden, wo ja auch die jüngste Akkumulation ihr Maximum erreicht. Hier ist auch zu erkennen, wie sich junge Sedimentkörper, ähnlich wie bei der Bildung des H 1-Niveaus, zu einem einheitlichen, höher liegenden Talbodenniveau zusammenschließen können. Die Herrschwiese und die Meppener Weide erscheinen als völlig ebene Flächen.

In der Listruper Emstalung liegt das Maximum der H 1-Verbreitung genau in der Mitte dieses Talabschnittes.

Hier sind die H 1-Flächen stark zerschnitten und zur Ems hin steilkentig begrenzt, während sich wenige Kilometer flussabwärts vor Gleesen dieses Niveau nur ganz sanft emporwölbt.

Im Mittelteil der Listruper Emstalung steigt auch die

Verbreitung der pleistozänen Flächen an. Gerade hier treten sie morphologisch am markantesten in Erscheinung. Die Inselterrasse besitzt hier den größten Ausbstand und die steilsten Konten.

All das spricht nach den bisherigen Erfahrungen dafür, daß in der postatlantischen Zeit in diesem Talabschnitt eine schwache Hebung stattgefunden hat. Vielleicht war diese Hebung nur eine "relative", bei der dieses Mittelteil starr blieb, während die Nord- und Südschnitte der Listruper Emstaltung, die Randsäume des Nordhorner und des Salzbergener Sattels, als 'Vortiefen' der Hebungsgebiete eine leichte Senkung durchgemacht haben.

In diesen Randabschnitten besitzen die drei jüngsten Niveaus ihre Maxima innerhalb der Listruper Emstaltung. Im Gegensatz zum H 1-Niveau sind diese Formen gerade hier steilkantig begrenzt, stärker als in der Mitte.

Die Listruper Emstaltung weist also eine deutliche Dreiteilung auf, die sich auch im Flußgrundriß widerspiegeln wird.

C. Talbreite und Flußentwicklung

Die Talbreite schwankt am Oberen Mittellauf zwischen 700 und 2200 m, wobei sie sich jedoch meist um etwa 1800 m hält. Sie besitzt zwei ausgesprochene Minima bei Bentlage und bei Kneckenfähr sowie ein relatives Minimum bei Varloh.

Zwischen diesen drei Engstellen weitet sich das Tal, jeweils genau in der Mitte den Höchstwert erreichend, in starkem Maße aus, so daß das Bild einer doppelten Spindel entsteht:



Die südliche Spindel steht in engem Zusammenhang mit den tektonischen Strukturen: die Verengungen liegen im Bereich der Sattelzonen, die Verbreiterung liegt im dazwischenliegenden Muldengebiet der Listruper Emstaltung.

Zur Zeit der Eintiefung der Ems vom ONT- zum UNT-Niveau, als das Emstal angelegt worden ist, beeinflussten offensichtlich schwache Hebungen in den Antiklinalen die Seitenerosion, die in den Sattelzonen am schwächsten, im Muldengebiet am kräftigsten war.

In jener Zeit herrschten hier also bereits hinsichtlich der Seitenerosion die gleichen Verhältnisse wie im jüngsten-Spätglazial und im Holozän, als die pleistozänen Formen im Muldengebiet ihre stärkste Ausräumung erfahren haben.

Dies trifft jedoch nicht für die Talung nördlich von Manekenfähr zu, wo die Talbreite gerade dort am größten ist, wo eine spätere Dämpfung der Seitenerosion (hohe Verbreitung der pleistozänen Formen bei Altenlingen) zu verzeichnen ist.

Bei der Flußentwicklung fällt auf, daß, abgesehen vom Bereich der Kartierung VII, Laufabschnitte mit einem mittleren Tal : Fluß-Verhältnis fehlen.

Entweder ist dieses Verhältnis mit $1 : 1,1$ oder $1 : 1,2$ ausgesprochen gering, oder es ist mit etwa $1 : 2,0$ recht hoch.

Mäanderreiche und stark gestreckte Laufabschnitte stoßen unmittelbar aneinander.

Bei der Beschreibung der einzelnen Kartierungsgebiete ist jedoch immer wieder darauf hingewiesen worden, daß die Anordnung der mittelalterlichen Auesandkörper sowie frisch verlandete Flußbetten einen noch in jüngerer Zeit weitaus stärker geschwungenen Lauf erkennen lassen. Die "ausgefüllten Rinnen", die Reste dieses einst geschlängelten Laufes, sind gerade in den Talabschnitten am häufigsten, in denen der Fluß heute einen recht geraden Grundriß aufweist.

Einzelne Laufabschnitte sind also mehr, andere weniger oder überhaupt nicht gestreckt worden.

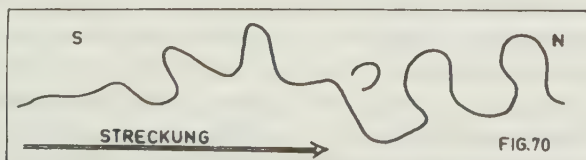
Die Streckung scheint in den Sattelzonen ihren Ausgang genommen zu haben, woraus zu schließen ist, daß hier noch in jüngerer Zeit schwache Bewegungen, die den äußerst labilen Flußgrundriß beeinflusst haben, stattfanden oder gar noch stattfinden.

Von den Sattelzonen scheint sich die Streckung wellenartig ausgebreitet zu haben.

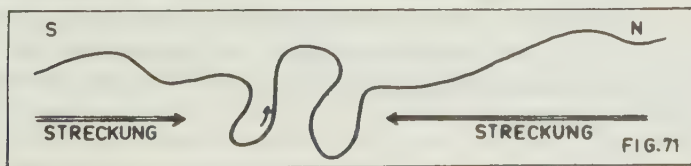
Dies ist recht deutlich bei der Listruper Emstalung zu sehen. Abgesehen von der durch die Einmündung der Aa hervorgerufenen Elberger Emsschleife weist der Mäandergürtel hier wieder die bereits von der Talbreite her bekannte Spindelform auf: geringe Flußentwicklung bei Salzbergen und Hanekenfähr, dazwischen zur Mitte hin zunehmende Mäandrierung. Offensichtlich ist von jeder der die Listruper Emstalung begrenzenden Sattelzonen eine Streckungswelle zum Muldeninneren geschritten.

Der stark mäandrierende Laufabschnitt bei Mehringen dürfte danach den bisher von der Streckung noch nicht erfaßten Rest des, wie an den Rinnen ersichtlich, einst stärker gewundenen Flusses darstellen.

Daß jedoch inzwischen auch dieser Laufabschnitt, zumindest von Süden her, von der Streckung ergriffen wird, zeigen die im südlichen Teil der Mäanderstrecke eckige Form der Schlingen sowie die erst in jüngster Zeit abgeschnittene Schlinge bei Mehringen, der einzige Altwasserarm zwischen Rheine und Lingen:

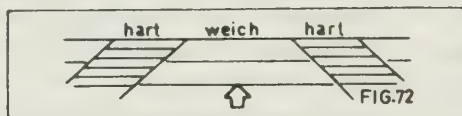


Diese Erscheinung findet ihre Entsprechung unterhalb von Lingen, wo die engen Schlingen von Wachendorf (s. Skizze) und Geeste ebenfalls als von beiden Seiten bedrohte Reste des früher mäanderreichen Flusses anzusehen sind.



Eine besondere Beachtung verdient noch der Flußgrundriß innerhalb der Salzbergener Sattelzone selbst.

In starkem Maße hat sich die Hebung hier im Bereich der die Hebungssachse flankierenden Unterkreideschichten bemerkbar gemacht, während in den weicheren Juraschichten zwischen diesen beiden Riegeln ein Abschnitt mit relativem Muldencharakter entstand.



Diese Erscheinung führt zu der bereits beschriebenen Symmetrie im Flußgrundriß mit einer geschlängelten Laufstrecke im Gebiet der Sattelschse und jeweils einem extrem gestreckten Laufabschnitt beiderseits dieser Achse (s. Fig. 33).

Aufschlußreich ist auch ein Vergleich der Flußgrundrisse der Ems und ihres größten Nebenflusses, der Hase.

Die Hase zeigt noch heute das äußerst windungsreiche Bild, wie es sich für die mittelalterliche Ems erschließen läßt. Vor allem unterhalb von Herzlake ist der Fluß in extremer Weise geschlängelt. Unzählige Altwasserarme beiderseits des Flusses lassen erkennen, daß die Hase ebenso wie die mittelalterliche Ems noch immer (soweit sie nicht durch menschliche Eingriffe daran gehindert wird) ständig ihren Lauf verlegt. Da die Hase unterhalb von Quakenbrück ausschließlich nördlich der Zone der Emslandsättel und parallel zu diesen Strukturen verläuft, ist sie von den Bewegungen der Antiklinalen nicht beeinflusst worden und zeigt daher noch heute ihren ursprünglichen Grundriß.

Es wäre interessant, einmal festzustellen, inwieweit sich beide Flüsse, die so unterschiedliche Beziehungen zu den tektonischen Strukturen aufweisen, sich auch in ihrem Talformenbild unterscheiden.

III. GESAMTSCHAU DER TALFORMEN DES UNTEREN MITTELLAUFES

A. Die Talbodenflächen

Die holozänen Formen beherrschen das Talformenbild des Unteren Mittellaufes.

Als ein etwa 1500 m breiter Hochuferstreifen durchziehen die Auesande die im allgemeinen doppelt so breite Talniederung. Sie bilden stromlinienförmige, flache Vollformen, die sich äußerst sanft emporwölben und nur dort, wo sie vom gegenwärtigen oder einem jüngeren, heute verlandeten Flußlauf angeschnitten werden, eine Steilkante von 1 - 1,5 m Höhe aufweisen.

Jenseits dieses sandigen Hochufers erstrecken sich bis zum Talrand weite Niedermoorflächen.

Inselterrassenrelikte sind in sämtlichen Talabschnitten des Unteren Mittellaufes zu finden. Eine größere Verbreitung besitzt dieses Niveau jedoch nur im obersten Drittel dieses Talbereiches: bei Wesuwe (Kartierung VIII) und bei Landegge (Kartierung IX).

In den nördlicheren Abschnitten ist die Inselterrasse nur noch in kleinen Relikten innerhalb des Ufersaumes zu finden. Es ist jedoch fraglich, in welchem Maße Inselterrassenflächen noch abseits der unmittelbaren Flußnähe, wo sie sich nicht mehr von ihrer Umgebung abheben, existieren.

Während also die Verbreitung der Inselterrasse ihr Maximum im Süden des Unteren Mittellaufstailes besitzt und nach Norden abnimmt, liegt das Maximum der Unteren Niederterrasse etwa in der Mitte dieses Talbereiches: bei Lathen (s. Abb. 36). Zum Unterlauf hin läßt sich dieses Niveau jedoch nicht mehr mit Sicherheit von der ONT trennen.

Der Anteil der pleistozänen Flächen an der gesamten Talbodenfläche ist mit durchschnittlich etwa 5 % weitaus geringer als am Oberen Mittellauf, wo der Durchschnitt bei 38 % liegt.

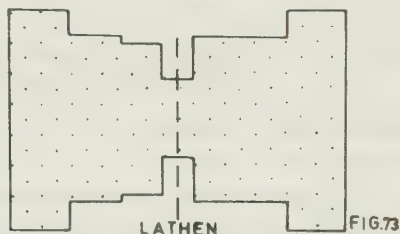
Das Talformenbild wird also flußabwärts in immer stärkerem Maße von den holozänen Formen bestimmt.

B. Die Talbreite

Die Talbreite (hier: unterhalb der UNT) schwankt zwischen den Extremwerten von 1000 m und 7000 m, liegt jedoch im Mittel bei etwa 3500 m. Damit ist das Tal des Unteren Mittellaufes doppelt so breit wie das des Oberen Mittellaufes, dessen Durchschnittswert bei 1800 m liegt.

Die Abb. 36 läßt erkennen, daß das Ennstal drei beachtliche Verengungen aufweist: bei Haren, bei Lathen und bei Heede. Die größten Talweitungen liegen bei Landegge, Dütbe und schließlich, als überragendes Maximum, bei Herbrum.

Die ersten beiden Talweitungen gruppieren sich in auffälliger Weise um die Lathener Talenge, so daß die Talbreite in diesem Abschnitt eine bemerkenswerte Symmetrie aufweist:



Diese Erscheinung läßt sich offensichtlich dadurch erklären, daß im Lathener Hebungszentrum (Salzstock) die spätpleistozäne Beeinträchtigung der Seitenerosion zugunsten der der Hebung entgegenarbeitenden Tiefenerosion die Talenge entstehen ließ, während in den Muldenzonen beiderseits des Hebungsgebietes der hier stark mäandrierende Fluß die Talweiten geschaffen hat.

Da im Hebungsgebiet, wie es bereits bei der Betrachtung des Talformenbildes des Oberen Mittellaufes festgestellt wurde, die Ausräumungstendenz verhältnismäßig gering ist, besitzt bei Lathen auch die UNT ihr Verbreitungsmaximum. Wie genau sich in diesem Gebiet die Talformen und die Untergrundstrukturen entsprechen, zeigt die folgende Kartenskizze, in welche

die Salzstockaufwölbung (sichtbar an den Tiefenlinien der Tertiärbasis) eingezeichnet ist:



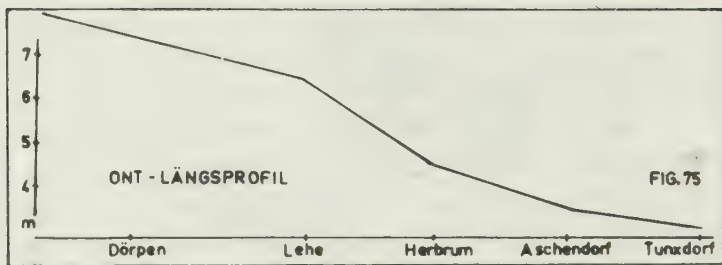
Unmittelbar über der Achse des länglichen Salzstockes, in einem etwa 1200 m breiten Talstreifen (A - B), besitzt das Tal seine geringste Breite. Der Anteil der UNT an der Talbodenfläche beträgt hier 45 %. Dieser für den Unteren Mittellauf ungewöhnlich hohe Wert entspricht etwa dem des Altenlingener Hebungsgebietes am Oberen Mittellauf.

Da in diesem Talabschnitt auch das Hochwasserbett eine beträchtliche Verengung erfährt, besitzt der holozäne Talboden hier Züge des Oberen Mittellaufes. Die für den Unteren Mittellauf charakteristische Gliederung des Talbodens in ein sandiges Hochufer, einen lehmigen Übergangsraum und eine weite Sietland-Niedermoorfläche liegt hier nicht vor. Der gesamte Talboden wird allein aus sandigem Material aufgebaut.

Dieser über dem Lethener Salzstock liegende Talabschnitt hebt sich somit deutlich von den benachbarten Talungen ab.

Eine weitere Besonderheit im Talgrundriß stellt die beckenartige Talweitung zwischen Herbrum und Neurhede dar. Sie läßt sich nur durch eine ehemals extreme Seitenerosion in einem Senkungsgebiet erklären.

Tatsächlich zeigt das Terrassen-Längsprofil ein starkes Einfallen der ONT unterhalb von Heede bzw. Lehe:



Diese Senkung dürfte im Zusammenhang stehen mit der Bildung der im Osten senkrecht auf das pleistozäne Emsstal stoßenden Leda-Niederung. Diese Talung ist nach Wildvang nicht als ein Urstromtal anzusehen ¹, sondern ihre Herausbildung beruht auf einer lokal begrenzten Absenkung. Am Südrand dieses 25 km breiten Nebentales, etwa in der Höhe von Aschendorf, liegt die Oberfläche des einst völlig horizontal abgelagerten Lauenburger Tones etwa 10 m tiefer als an seinem Nordrand ².

Da die Ablagerung dieser Tonschicht nach Wildvang höchstwahrscheinlich im Interstadial zwischen dem Drenthe- und dem Warthestadium der Saalekaltzeit erfolgte ³, kann sich diese Senkung in einem etwa 150000 Jahre langen Zeitraum abgespielt haben. Nimmt man an, daß diese Bewegung tatsächlich in jenes Interstadial zurückreicht und seitdem gleichmäßig verläuft, so läßt sich eine Senkungsgeschwindigkeit von 1 m in 15000 Jahren ermitteln. Danach kann sich die ONT in der Höhe von Aschendorf-Tunxdorf seit ihrer Bildung vor

¹s. auch Schucht 1912.

²Wildvang 1939, S. 296.

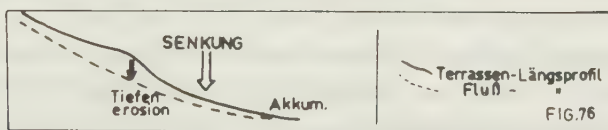
³Wildvang 1939, S. 299.

knapp 30000 Jahren um etwa 2 m eingesenkt haben. Tatsächlich spiegelt sich genau dieser Senkungsbetrag im Längsprofil der ONT (s. Fig. 75) wider.

Nach diesen Überlegungen dürfte es sich bei der Rheder Mittelterrasse nicht um ein MT II-Relikt, sondern um eine abgesenkte MT I-Fläche handeln.

Bei der Betrachtung der Talbreite (Abb. 36) fällt auf, daß stets unmittelbar oberhalb der größten Teilweitungen eine wespentaillenartige Verengung des Tales liegt. So stellen die Talengen von Haren und Heede die Eingänge zu den weiten Talniederungen der Senkungsgebiete dar.

Die um die Herstellung der normalen Gefällskurve bemühte Ems ist offensichtlich am Südrand der Senkungsgebiete zur Tiefenerosion gezwungen worden, wodurch die Leistung der Seitenerosion beeinträchtigt worden ist:



Diese Betrachtung der wechselnden Talbreite und die Deutung des Talgrundrisses haben gezeigt, in welchem Maße auch das Tal des Unteren Mittellaufes in seinem Formenschatz von tektonischen Vorgängen beeinflußt worden ist und wahrscheinlich auch noch wird.

C. Die Flußentwicklung

Die Flußentwicklung weist am Unteren Mittellauf drei Maxime auf: bei Versen, Dütte und Herbrum.

Das oberste Maximum mit einem Tal : Fluß-Verhältnis von 1:2,6

ist offensichtlich auf die starke Kopfbildung im Flußbett unterhalb der Hase-Einmündung zurückzuführen.

Das starke Mäandrieren des Flusses bei Herbrum (Tal : Fluß-Verhältnis einschl. der vor 170 Jahren abgeschnittenen Herbrumer "Holte" = 1 : 3,01) steht im Zusammenhang mit der extremen Talweitung. Die absoluten Maxima des gesamten Mittellaufes hinsichtlich Talbreite und Flußentwicklung fallen also genau zusammen, so daß ein genetischer Zusammenhang vermutet werden kann.

Der Laufabschnitt bei Dütte mit einem Tal : Fluß-Verhältnis von 1 : 2,8 fällt mit der Talweitung im nördlichen Muldengebiet des Lathener Salzstockes überein. Sollte auch hier ein Zusammenhang zwischen Talbreite und hoher Flußentwicklung bestehen, so wäre ein weiteres Maximum im südlichen Muldengebiet in der Höhe von Landegge zu erwarten. Dort lautet das heutige Tal : Fluß-Verhältnis jedoch nur 1 : 1,65.

Die Betrachtung des dortigen holozänen Talbodens hat aber gezeigt, daß gerade dieses Gebiet (Kartierung IX) von einem Netzwerk stark geschlängelter, erst in jüngster Zeit verlagerter Flußläufe durchzogen wird.

Die beiderseits des Lathener Hebungsgebietes erwartete Symmetrie in der Flußentwicklung hat also noch vor wenigen Jahrhunderten bestanden.

Da Veränderungen im Flußgrundriß sich stets vom Ausgangspunkt aus flußaufwärts ausbreiten, ist anzunehmen, daß eine vom Lathener Hebungszenrum aufwärts wandernde Streckungswelle den einst stark gewundenen Laufabschnitt bei Landegge ergriffen hat, während die unterhalb des Hebungsgebietes liegende Laufstrecke davon verschont geblieben ist.

Diese Streckungswelle ist offensichtlich bis in die Höhe von Hüntel vorgedrungen, da die zahlreichen Altwasserarme bei Hünteler Brook von einer erst in allerjüngster Zeit erfolgten Laufstreckung zeugen.

Am Oberen Mittellauf ist auf Grund der von den Sattelzonen ausgehenden Streckungswellen eine junge Bewegung dieser

Strukturen vermutet worden, welche somit wohl auch für den Lathener Salzstock angenommen werden kann.

Wahrscheinlich haben sämtliche nordwestdeutschen Strukturen in jüngster Zeit Bewegungen durchgemacht, da Lüttig, wie bereits erwähnt, an Weser und Leine eine spätmittelalterliche Erosionsphase feststellen konnte¹.

Die beobachtete Flußstreckung steht auch an der Ems mit einer Tieferlegung der Sohle in Verbindung.

Die erst in jüngster Zeit verlandeten Flußbetten zwischen Abbenmühlen und Geest sind zwischen 19 und 23 dm tief².

Die Sohlen dieser alten Flußbetten liegen 7,5 - 8 m über NN, d. h. etwa in der gleichen Höhe wie der heutige Flußspiegel (GW bei Wesuwe: 7,8 m). Die heutige Bettsohle liegt etwa 6 m über NN, so daß der ältere und der jetzige Fluß einen Niveauunterschied von etwa 1,5 m aufweisen. Berücksichtigt man den durch die Ausbauten der Ems künstlich hervorgerufenen Einsenkungsbetrag (etwa 45 cm bei Meppen), so bleibt eine natürliche Tiefenerosion von etwa einem Meter.

Während die Talbreite im jüngsten Pleistozän, zum Teil auch noch im ältesten Holozän, angelegt worden ist, gehorcht der Flußgrundriß den gegenwärtigen Kräften. Die Tatsache, daß beide Erscheinungen weitgehend parallel laufen, daß also die Laufstrecken mit der größten Flußentwicklung meist in den Talweiten liegen, zeigt, daß sich die Formungstendenzen innerhalb der letzten Jahrtausende kaum geändert haben.

Wo vor vielleicht 10000 Jahren ein äußerst weitschwingender Lauf ein breites Tal geschaffen hat, fließt im allgemeinen auch heute die Ems in besonders weiten Mäandern.

¹Lüttig 1960 a, S. 46.

²Heinemann 1958 a, b, c, d.

IV. Schlußgedanken:

TALFORMENBILD UND TEKTONIK

Des Talformenbild der Ems wird flußabwärts in zunehmendem Maße von den holozänen Bildungen, Auesand, Auelehm und Niedermoor, bestimmt:

Nehmen am Oberlauf die beiden jüngsten pleistozänen Niveaus (UNT und IT) nach den Kartierungen von Hesemann (1955) und Hempel (1963) über die Hälfte, oft sogar mehr als zwei Drittel der Talbodenfläche ein, so sind es am Oberen Mittellauf nur noch durchschnittlich 38 % und am Unteren Mittellauf noch ganze 5 %.

Am Unterlauf schließlich werden die Flußufer allein aus jungen Lehmen und Tonen aufgebaut.

Dieser Übergang vom vorwiegend aus pleistozänen Formen aufgebauten zum rein holozän geformten Talboden vollzieht sich jedoch nicht kontinuierlich.

Am ganzen Mittellauf folgen recht unterschiedlich ausgebildete Talabschnitte, die entweder noch deutliche Züge des Oberlaufes tragen oder aber bereits Anklänge des Unterlaufes aufweisen können, aufeinander. So deutet am Oberen Mittellauf der größte Teil der Listruper Emstaltung bereits auf den Unteren Mittellauf hin, während die Talabschnitte bei Bentlage, Hanekenfähr und Altenlingen in ihrem Formenschatz noch an den Oberlauf erinnern. Am Unteren Mittellauf unterscheidet sich der Talabschnitt zwischen Lathen und Oberlangen kaum vom typischen Bild des Oberen Mittellaufes, während die Talweiten bei Dütthe und Herbrum bereits die Physiognomie des Unterlaufes vorwegnehmen.

Trotz des nach Norden hin zunehmenden Jüngerwerdens des Talboden-Formenschatzes liegen also oft, diese allgemeine Tendenz durchkreuzend, "jüngere" und "ältere" Talabschnitte dicht nebeneinander.

Es hat sich gezeigt, daß die älteren Formen in den Hebungsgebieten dominieren, während die jüngeren Formen in den

dazwischenliegenden Gebieten überwiegen.

In den Hebungsgebieten besteht demnach die Tendenz, das alte, noch aus dem jüngsten Pleistozän oder dem frühesten Holozän stammende Formenbild zu erhalten, während in den übrigen Talabschnitten die Tendenz besteht, die älteren Formen auszuräumen und durch junge zu ersetzen.

Entsprechende Erscheinungen sind bei der Talbreite zu beobachten: Talengen in den Hebungsgebieten, Talweiten in den dazwischenliegenden Talabschnitten, besonders in den Senkungsgebieten.

Das Idealbild eines Flachlandflusses mit einer zur Mündung hin gleichmäßig anwachsenden Talbreite und einer kontinuierlichen Verjüngung der Talformen wird somit bei der Ems durch die Wirkung der - wenn auch nur äußerst schwachen - Bewegungen der tektonischen Strukturen modifiziert.

Die vorliegenden Untersuchungen haben das Nebeneinander von jungen und alten Formen im Flußtal der Ems aufgezeigt.

Bei dem Versuch, die wechselnde Dominanz der verschiedenen Formen in den einzelnen Talabschnitten zu deuten, ist sichtbar geworden, in welchem Maße die Strukturen des Untergrundes dieses Wechselspiel beeinflussen.

Es hat sich gezeigt, daß sich die tektonischen Bewegungen nicht nur im Terrassenlängsprofil widerspiegeln, sondern, daß sie auch im Talformenbild ihren Niederschlag finden.

A N H A N G

=====

I. Literaturverzeichnis

1. Arnold, H. Analogien und Unterschiede im Bau des Waldhügels bei Rheine und des Kleinen Berges bei Bad Rothenfelde
In: Fortschr. d. Geol. in Rheinld. u. Westf., Bd. 7, Krefeld, 1964, S. 621 - 626.
2. Behrmann, W. Morphologische Formengruppen der Erosion
In: Ztschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1932, S. 170 - 178.
3. Beschoren, B. Über das Alluvium im Leinetal bei Neustadt und im Allertal bei Celle
In: Jahrb. d. Preuß. Geol. L.A. zu Berlin, Band 56, 1935, S. 196-204.
4. Beyenburg, E. Älteste Diluvialschotter, Endmoränen und Talsande im Preußisch-Holländischen Grenzgebiet
In: Jahrb. d. Preuß. Geol. L.A. zu Berlin, Band 54, 1933, S. 601-627.
5. Bielefeld, R. Die Geest Ostfrieslands
In: Forschungen z. Dtsch. Landes- und Volkskunde, Band 16, Stuttgart, 1906.
6. ders. Das Diluvium an der Ems und in Ostfriesland. Erwiderungen an die Herren F. Schucht und O. Tietze auf die "kritischen Bemerkungen zu Bielefelds Geest Ostfrieslands"
In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges., Bd. 59, Berlin, 1907, S. 281-289.
7. Boigk, H. Kapitel: Paläographie und Baugeschichte des Untergrundes
In: Zur Geologie des Emslandes, Beiheft zum Geol. Jahrb., Heft 37, Hannover, 1960, S. 248-264.
8. ders. Kapitel: Tektonik, a.a.O., S. 214-247
9. ders. Bemerkungen zur regionalen Tektonik des Emslandes
In: Geol. Jahrb., Bd. 71, Hannover, 1955, S. 435-448.
10. Brelie, G.v.d. Probleme der stratigraphischen Gliederung des Pliozäns und Pleistozäns am Mittel- und Niederrhein

- In: Fortschritte in der Geol. von Rheinld. und Westf., Bd. 4, Krefeld 1959, S. 371-388.
11. Bremer, H. Flußerosion an der oberen Weser
Göttinger Geogr. Abh., Heft 22,
1959.
12. dies. Neuere flußmorphologische Forschun-
gen in Deutschland und ausgewählte
Probleme der Flußmorphologie deut-
scher Ströme
In: Ber. z. Dtsch. Landeskunde, Bd.
25, Bad Godesberg 1960, S. 283-299.
13. Büdel, J. Eiszeitmorphologie im gletscher-
freien Gebiet
In: Geol. Rundschau, Bd. 34, Heft
7/8, Stuttgart 1944, S. 482-517.
14. ders. Die 'periglazial'-morphologischen
Wirkungen des Eiszeitklimas auf der
ganzen Erde
In: Erdkunde Bd. VII, Bonn 1953,
S. 249-266.
15. ders. Die Gliederung der Würmkaltzeit
Würzburger Geogr. Arbeiten, Heft 8,
Würzburg 1960.
16. ders. Klima-genetische Morphologie
In: Geogr. Rundschau, Bd. 15, Ham-
burg 1963, S. 269-285.
17. Brüning, K. Reliefenergie in Niedersachsen
In: Neues Archiv für Niedersachsen,
Bd. 10, Heft 1, Bremen-Horn 1961,
S. 1-16.
18. Clemens, P. Lastrup und seine Bauernschaften
Bremen-Horn 1955.
19. Closs, H. Erläuterungen zur Geotekton. Karte
Lögters, H. von Nordwestdeutschland, Blätter
Reich, H. 58, 59, Celle 1949.
20. Closs, H. Erläuterungen zur Geotekton. Karte
Schott, W. von Nordwestdeutschland, Blätter
46, 46 a, Celle 1949.
21. Corbel, J. L'érosion terrestre, étude quanti-
tative
In: Annales de Géographie No 398,
Paris 1964, S. 385-412.

22. Dechend, W. Eustatische und tektonische Einflüsse im Quartär der südl. Nordseeküste
In: Geol. Jahrb., Bd. 68, Hannover 1954, S. 501-516.
23. Dechend, W. Die Gliederung des Quartärs im Raum Krummhörn - Dollart und die geol. Entwicklung der Unteren Ems
In: Geol. Jahrb., Bd. 71, Hannover 1956, S. 461-490.
24. Dechend, W. Krustenbewegungen und Meeresspiegelschwankungen im Küstenbereich der südl. Nordsee
In: Geol. Jahrb., Bd. 79, Hannover 1961, S. 23-60.
25. Dewers, F. Die geologischen Lagerungsverhältnisse des interstadialen Torfes von Haren/Ems
In: Abh. des Nat.wiss. Verein zu Bremen, Bd. 31, Bremen 1933, S. 347-359.
26. Dienemann, W. Zur Kenntnis der Talsande zwischen Weser und Ems
In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges., Bd. 93, Berlin 1941, S. 384-392.
27. Dietz, C. Die Talsandbasis von Neuenhaus-Veldhausen im Emsland
In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges., Bd. 102, Berlin 1950, S. 83-90.
28. Edelmann, C.H. Pleistozän-geologische Ergebnisse der Bodenkartierung in den Niederlanden
In: Geol. Jahrb., Bd. 73, Hannover 1958, S. 639-684.
29. Erbe, J. Spätglaziale Ablagerungen im Emsland und seinen Nachbargebieten
In: Geol. Jahrb., Bd. 76, Hannover 1958, S. 103-128.
30. Fastabend, H. Ergebnisse der 14 C-Untersuchungen an einigen Flüggenbögen des Emslandes
In: Geol. Jahrb., Bd. 79, Hannover 1962, S. 862-866.
31. Frenzel, B. Die Klimaschwankungen des Eiszeitalters, Braunschweig 1967.

32. Gärtner, H.
Schneekloth, H. Erläuterungen zur Boden- und Moor-
karte des Emslandes, Blatt Fresen-
burg-Süd, Hannover 1955.
33. Gellert, J.F. Grundzüge der physischen Geographie
von Deutschland
1. Band: Geol. Struktur und Ober-
flächengestalt, Berlin 1958.
34. Grabert, H. Zur Dünenbildung im Münsterland
In: Geol. Jahrb. Bd. 66/1950, Hanno-
ver 1952, S. 685-692.
35. Gradmann, R. Unsere Flußtäler im Urzustand
In: Ztschr. der Ges. f. Erdk.,
Berlin 1932, S. 1-17.
36. Grahle, H.O. Kapitel: Pleistozän-Holozän
In: Zur Geologie des Emslandes
Beiheft zum Geol. Jahrb., Heft 37,
Hannover 1960, S. 171-207.
37. Gripp, K.
Dewers, F.
Overbeck, F. Das Känozoikum in Niedersachsen
Aus: Schriften der wirtschaftswiss.
Ges. zum Studium Niedersachsens,
e.V., Bd. 3, Oldenburg 1941.
38. Gross, H. Das Göttweiger Interstadial, ein
zweiter Leithorizont der letzten
Vereisung
In: Eiszeitalter und Gegenwart, Bd.
7, Öhringen 1956, S. 87-99.
39. ders. Die bisherigen Ergebnisse von ¹⁴C-
Messungen und paläontologischen Un-
tersuchungen für die Gliederung und
Chronologie des Jungpleistozäns in
Mitteleuropa und den Nachbargebieten
In: Eiszeitalter und Gegenwart, Bd.
9, Öhringen 1958, S. 155-187.
40. ders. Die Bedeutung des Göttweiger Inter-
stadials im Ablauf der Würm-Eiszeit
In: Eiszeitalter und Gegenwart, Bd.
11, Öhringen 1960, S. 99-106.
41. ders. Der gegenwärtige Stand der Geocho-
nologie des Spätpleistozäns in Mit-
tel- und Westeuropa
In: Quartär, Bd. 14, Bonn 1962/63,
S. 49-68.
42. ders. Der Streit um die Geochronologie
des Spätpleistozäns und sein Ausgang
In: Forschungen und Fortschritte,
Heft 6, Berlin 1966, S. 165-168.

43. Große, B. Die Winderosion in Nordwestdeutschland und ihre Bekämpfung
In: Neues Archiv für Niedersachsen, Heft 17, Bremen-Horn 1950.
44. ders. Erläuterungen zur Boden- und Moor-karte des Emslandes:
a) Blatt Schepsdorf, b) Blatt Holt-hausen, c) Blatt Altenlingen
Hannover 1957.
45. Hecker, E. Erläuterungen zur Boden- und Moor-karte des Emslandes:
Lüders, R. a) Blatt Oberlanger Tenge
b) Blatt Landegger Tenge
Hannover 1959.
46. Hambloch, H. Das Alter einiger Dünen an der obo-
ren Ems
In: Erdkunde XII, Bonn 1958, S.
128-131.
47. ders. Einöddgruppe und Drubbel
Münster 1960.
48. Heinemann, B. Erläuterungen zur Boden- und Moor-karte des Emslandes:
a) Blatt Abbenmühlen
b) Blatt Wesuwe-Ost
c) Blatt Wesuwer Brook
d) Blatt Geest
Hannover 1958.
e) Blatt Rühle
b) Blatt Gr. Fullen
Hannover 1962.
49. Heinemann, B. Erläuterungen zur Boden- und Moor-karte des Emslandes:
Schneekloth, H. a) Blatt Ahlen
b) Blatt Beckhusen
Hannover 1956.
50. Hempel, L. Über Alter und Herkunftsgebiet von
Auelehmen im Leinetal
In: Eiszeitalter und Gegenwart, Bd.
7, Öhringen 1956, S. 35-42.
51. ders. Über morphologische Formengruppen
der Erosion an der Ems
In: Eiszeitalter und Gegenwart, Bd.
14, Öhringen 1963, S. 68-76.
52. Hesemann, J. Über die stratigraphische Stellung
der großen Emsterrasse im Münster-
land
In: Geol. Jahrb., Bd. 64, Hannover
1950, S. 633-641.

53. Hoffmeister, J.
Schelle, F. Klima-Atlas von Niedersachsen
Oldenburg 1945.
54. Hollstein, W. Kapitel: Böden
In: Zur Geologie des Emslandes,
Beiheft zum Geol. Jahrb., Heft 37,
Hannover 1960, S. 265-321.
55. Holze, H. Erläuterungen zur Boden- und Moor-
karte des Emslandes:
a) Blatt Sustrum
b) Blatt Walchum
c) Blatt Herbrum-Nord
Hannover 1955.
56. Holze, H.
Schneekloth, H. Erläuterungen zur Boden- und Moor-
karte des Emslandes:
a) Blatt Wilholte,
b) Blatt Oberlangen
Hannover 1956.
Blatt Fresenburg, Hannover 1954.
57. Hövermann, J. Studien über die Genesis der Formen
im Talgrund südhannoverscher Flüsse
In: Nachr. der Akad. der Wissen-
schaften in Göttingen, Mathem.-
physik. Klasse, Nr. 1, 1953.
58. Illies, H. Die eiszeitliche Fluß- und Formen-
geschichte des Unterelbegebietes
In: Geol. Jahrb. 66/1950, Hannover
1952, S. 525-558.
59. ders. Beziehungen von Elbe und Weser zu
den eiszeitlichen Spiegelschwankun-
gen der Nordsee
In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges.,
Bd. 104, Hannover 1952, S. 428-429.
60. ders. Pleistozäne Salzstockbewegungen in
Norddeutschland und ihre regionale
Anordnung
In: Geol. Rundschau, Bd. 43, 1955,
S. 70-78.
61. ohne Autoren-
Angabe Jahrbuch für die Gewässerkunde des
Deutschen Reiches, Abflußjahr 1938
Herausgegeben von der Landesanstalt
für Gewässerkunde und Hauptnivele-
ments in Berlin, Berlin 1942.
62. Jessen, O. Die Verlegung der Flußmündungen
und Gezeitentiefs an der festländi-
schen Nordseeküste in jungdiluvialer
Zeit
Stuttgart 1922.

63. Jonas, F. Von der Heide zur Marsch, Berlin 1943.
64. Keller, H. Weser und Ems - ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse
Bd. I: Stromgebiete und Gewässer
Bd. IV: Die Aller und die Ems, Berlin 1901.
65. Keller, G. Beitrag zur Altersfrage der Terrassen an der mittleren Ems
In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges., Bd. 101, Hannover 1949, S. 86-92.
66. Keller, R. Gewässer und Wasserhaushalt des Festlandes, Leipzig 1962.
67. Klute, F. Das Klima Europas während des Maximums der Weichsel-Würmvereisung und die Änderungen bis zur Jetztzeit
In: Erdkunde Bd. V, Heft 4, Bonn 1951, S. 273-283.
68. Koert, W. Erläuterung zur Geologischen Karte von Preußen und ben. Bundesstaaten, Blatt Rütenbrock, Berlin 1907.
69. Kopp, E. Erläuterungen zur Boden- und Moorkarte des Emslandes, Blatt Rühle-Süd, Hannover 1962.
70. ders. Zur Genese der Böden aus Hochflutlehen auf der Niederterrasse im Raume Bonn-Köln-Krefeld
In: Eiszeitalter und Gegenw., Bd. 15, Öhringen 1964, S. 81-91.
71. Kraus, E. Herr J. Büdel und die Gliederung der Würmeiszeit
In: Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. 13, Öhringen 1962, S. 227-230.
72. Lauenstein, H.J.
Roeschmann, G. Erläuterungen zur Boden- und Moorkarte des Emslandes:
a) Blatt Haren
b) Blatt Haren-Ost
c) Blatt Haus Landegge
Hannover 1955.
73. Ligterink, G. De Hondsrug en het dal van de Oer-Eems
In: Tijdschrift van het Kon.Nederl. Aardrijkskundig Genootschap, Bd. LXXI, Leiden 1954, S. 105-121.

74. Lögters, H. Paläogeographie, Tektonik und Erd-
ölvorkommen im Emsland
In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges.,
Bd. 102, Hannover 1950, S. 8-41.
75. Lotze, Fr. Zur Entstehung der Münsterländer
Hauptkiessandzone
Bericht über einen am 26. 11. 1951
gehaltenen Vortrag
In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges.,
Bd. 104, Hannover 1952, S. 176.
76. Lüders, R. Erläuterungen zur Boden- und Moor-
karte des Emslandes:
a) Blatt Esterfeld
b) Blatt Holthausen
Hannover 1962.
77. ders. Zur Geschichte des Emslaufes zwi-
schen Meppen und Lathen
In: Jahrb. des Emsländischen Heimat-
vereins, Meppen 1963, S. 5-9.
78. ders. Zur Entstehung von Raseneisenstein
bei Meppen
In: Geol. Jahrb. 83, Hannover 1965,
S. 221-234.
79. Lüttig, G. Zur Gliederung des Auelehms im
Flußgebiet der Weser
In: Eiszeitalter und Gegenwart, Bd.
11, Öhringen 1960 (a), S. 39-50.
80. ders. Neue Ergebnisse quartärgeologischer
Forschungen im Raum Alfeld-Hameln-
Elze
In: Geol. Jahrb. 77, Hannover 1960
(b), S. 337-390.
81. Maull, O. Handbuch der Geomorphologie
Wien 1958.
82. Meisel, K. Die Lebensbedingungen der Acker- und
Grünlandgesellschaften des Emstaales
In: Geol. Jahrb., Bd. 71, Hannover
1956, S. 505-512.
83. Mensching, H. Das Verhältnis der Weser-Niederter-
rasse zum Aller-Urstromtal
In: Neues Archiv für Niedersachsen,
Heft 17, Bremen-Horn 1950 (a), S.
394-400.
84. ders. Schotterfluren und Talauen im Nie-
dersächs. Bergland
In: Göttinger Geogr. Abh., Heft 4,
1950 (b).

85. Mensching, H. Akkumulation und Erosion niedersächsischer Flüsse seit der Rißeiszeit
In: Erdkunde Bd. V, Bonn 1951, S. 60-70.
86. ders. Die periglaziale Formung der Landschaft des unteren Werratales
In: Studien über die Periglazial-Erscheinungen in Mitteleuropa, Teil I
Göttinger Geogr. Abh. Heft 14, Göttingen 1953.
87. Mestwert, A. Erläuterungen zur geol. Karte von Preußen u. ben. Bundesstaaten, Berlin 1926 (zit. nach Hesemann 1950).
88. Meyer, B.
Willerding, U. Bodenprofile, Pflanzenreste und Fundmaterial von neuerschlossenen neolithischen und eisenzeitlichen Siedlungsstellen im Göttinger Stadtgebiet
In: Göttinger Jahrb. 1961, S. 21-38.
89. Morawetz, S. Zur Mäanderfrage
In: Petermanns Geogr. Mitteilungen Bd. 87, Gotha 1941, S. 263-267.
90. Mückenhausen, E. Die Bodentypenwandlungen des norddeutschen Flachlandes und besondere Beobachtungen von Bodentypenwandlungen in Niedersachsen
In: Jahrb. d. Preuß. Geol. L.A., Bd. 56, Berlin 1935, S. 460-516.
91. Müller, G. Die untere Kreide im Emsbett nördl. Rheine
In: Geol. Jahrb., Bd. 16, Berlin 1895, S. 60-71.
92. Müller, H. Ein Beitrag zur holozänen Talentwicklung zwischen Meppen und Dörpen auf Grund von pollenanalytischen Untersuchungen
In: Geol. Jahrb., Bd. 71, Hannover 1956, S. 491-504.
93. Müller, W. Der Ablauf der holozänen Meeres-transgression an der südlichen Nordseeküste und Folgerungen in bezug auf eine geochronologische Holozän-gliederung
In: Eiszeitalter und Gegenw., Bd. 13, Öhringen 1962, S. 197-226.

94. Müller-Wille, W. Zur Kulturgeographie der Göttinger Leinetalung
In: Göttinger Geogr. Abh., Heft 1
(Festkolloquium), 1948, S. 92-102.
95. ders. Bodenplastik und Naturräume Westfalens, Spieker Bd. 14, Münster 1966.
96. Natermann, E. Zur Geologie der Wesermarsch oberhalb Achim
In: Abh. des Naturwiss. Verein zu Bremen, Bd. 31, Bremen 1939 (a), S. 154-167.
97. ders. Zeitberechnung einer Flußverlegung auf Grund der Auelehmbildung
In: Abh. des Naturwiss. Verein zu Bremen, Bd. 31, Bremen 1939 (b), S. 326-334.
98. ders. Das Sinken der Wasserstände der Weser und ihr Zusammenhang mit der Auelehmbildung des Wesertales
In: Archiv für Landes- und Volkskunde von Niedersachsen, Oldenburg 1941, Heft 9, S. 288-309.
99. Nietsch, H. Zur spät- und nacheiszeitlichen Entwicklung einiger Flußtäler im nordwestlichen Deutschland
In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges., Bd. 104, Hannover 1952, S. 29-40.
100. ders. Zur Auswertung von Talauenprofilen in Nordwestdeutschland
In: Eiszeitalter und Gegenw., Bd. 10, Öhringen 1959, S. 77-79.
101. ders. Hochwasser, Auelehm und vorgeschichtliche Siedlung
In: Erdkunde IX, Bonn 1955, S. 20-39.
102. Peters, I. Verlandete Altwässer auf der Niederterrasse bei Köln?
In: Eiszeitalter und Gegenw., Bd. 17, Öhringen 1966, S. 139-148.
103. Poelmann, H. Westfalen, Erd- und Vorgeschichte Münster 1953.
104. Poser, H. Die nördliche Lößgrenze in Mitteleuropa und das spätglaziale Klima
In: Eiszeitalter und Gegenw., Bd. 1, Öhringen 1951, S. 27-52.

105. Quiring, H. Die zeitlichen Beziehungen der Flußterrassen Europas und Nordafrikas zu den Menschheitskulturen, Stuttgart 1930.
106. v. Raupech, Fr. Erläuterungen zur Boden- und Moor-karte des Emslandes:
Blatt Herzford, Hannover 1957.
107. Reichelt, G. Über den Stand der Auelehmforschung in Deutschland
In: Peterm. Geogr. Mitteilungen, Bd. 97, Gotha 1953, S. 245-261.
108. Remy, H. Der Löss am unteren Mittel- und Niederrhein
In: Eiszeitalter und Gegenw., Bd. 11, Öhringen 1960, S. 107-120.
109. Richter, K. Die Entwicklungsgeschichte der Täler zwischen Lathen und Verden/Aller
In: Geol. Jahrb., Bd. 65, Hannover 1951, S. 641-655.
110. Roeschmann, G. Erläuterungen zur Boden- und Moor-karte des Emslandes, Blatt Emen, Hannover 1955 (a).
111. ders. Die Grundwasserböden des Emstaales zwischen Rheine und Papenburg und ihre Beziehungen zur Geschichte des Emslaufes
Diss. Münster 1955.
112. ders. Die Grundwasserböden des Emstaales zwischen Rheine und Papenburg und ihre Beziehungen zur Geschichte des Emslaufes (neue Fassung)
In: Geol. Jahrb., Bd. 77, Hannover 1960, S. 741-820.
113. Schaefer, I. Die diluviale Erosion und Akkumulation
In: Forschungen zur Dtsch. Landeskunde, Bd. 49, Lendshut 1950.
114. Schmitthenner, H. Meeresspiegelschwankungen, Erosionsbasis und Terrassen
In: Frankfurter Geogr. Hefte, 11. Jahrg. 1937, S. 81-84.
115. Schneekloth, H. Kapitel: Moore
In: Zur Geologie des Emslandes, Beiheft zum Geol. Jahrb., Heft 37, Hannover 1960, S. 207-214.

116. Schrader, E. Die Landschaften Niedersachsens, Ein topographischer Atlas, 3. Auflage, Hannover 1965.
117. Schucht, F. Erläuterungen zur Geol. Karte von Preußen und ben. Bundesstaaten, Blatt Haren, Berlin 1907.
118. ders. Zur Frage der Urstromverbindung zwischen Unterweser und Unterems In: Jahrb. d. Königl. Preuß. Geol. L.A. Bd. 23, Teil II, Heft 2, Berlin 1912.
119. Schucht, F.
Tietze, O. Das Diluvium an der Ems und in Ostfriesland. Kritische Bemerkungen zu Bielefelds 'Geest Ostfrieslands' In: Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges., Bd. 59, Berlin 1907, S. 215-231.
120. Schwarzbach, M. Das Klima der Vorzeit, Stuttgart 1961.
121. Schweicher, F.
Groth, W. Das Februarhochwasser 1946 in Nordwestdeutschland In: Neues Archiv für Landes- und Volkskunde von Niedersachsen, Heft 4, Bremen-Horn 1948, S. 1-74.
122. Seybold, W. Erläuterungen zur Boden- und Moor-karte des Emslandes, Blatt Wachen-dorf, Hannover 1957.
123. Siegert, L. Beiträge zur Kenntnis des Pliozäns und der diluvialen Terrassen im Flußgebiet der Weser Abh. der Preuß. Geol. L.A., Berlin 1921.
124. Sperling, W. Die Wasserstände und Abflusssmengen der Ems untersucht auf Grund der Gleichwertigkeitsbeziehungen Münster 1947.
125. ders. Zusammenhänge zwischen Niederschlag, Abfluß, Verdunstung und den Schwankungen des Wasservorrats im Oberen Emsgebiet Das Gas- und Wasserfach, Heft 6/12 1955.
126. ders. Erläuterungen zum: Verzeichnis der Flächeninhalte der Niederschlagsgebiete der Ems und der Küstenflüsse zwischen Weser und Ems und der Zuflüsse zum Ijsselmeer im deutschen Grenzgebiet zw. Ems u. Rhein Herausgegeben von der Wasserwirtschaftsstelle für das Emsgebiet, Münster 1957.

127. Tecklenburg, H. Unsere Heimat an Hase und Ems
Meppen 1962.
128. Tietze, O. Beiträge zur Geologie des mittleren Emsgebietes
In: Jahrb. d. Königl. Preuß. Geol. L.A., Heft 1, Berlin 1906, S. 159-188.
129. ders. Erläuterungen zur Geol. Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Lohne, Berlin 1910.
130. ders. Zur Geologie des mittleren Emsgebietes
In: Jahrb. d. Königl. Preuß. Geol. L.A., Bd. 33, Teil II, Berlin 1912, S. 108-200.
131. Troll, C. Tiefenerosion, Seitenerosion und Akkumulation der Flüsse im fluvio-glazialen und periglazialen Bereich
In: Petermanns Geogr. Mitteilung, Ergänzungsheft 262, Gotha 1957, S. 213-226.
132. Uhden, O. Bodensabspülung - eine nationale Gefahr
In: Archiv für Niedersachsen Oldenburg 1943, S. 35-39.
133. Visscher, J. Das Hochmoor in Südost-Drente
Utrecht 1931.
134. Wehrli, H. Geologie des Emsbürener Höhenrückens nördlich Rheine
In: Neues Jahrb. für Mineralogie, Abt. B., Bd. 88, 1943, S. 263-292.
135. Wildvang, D. Die Geologie Ostfrieslands
Abhandlungen der Preuß. Geol. L.A. Heft 181, Berlin 1938.
136. ders. Zur Geologie des unteren Ledatales
In: Abh. des Nat.wiss. Verein zu Bremen, Bd. 31, Bremen 1939, S. 286-306.
137. ders. Zur Geologie des Unteren Emsgebietes mit besonderer Berücksichtigung des Stadtkreises Emden
In: Archiv für Landes- und Volkskunde von Niedersachsen, Heft 5, Oldenburg 1941, S. 5-51.

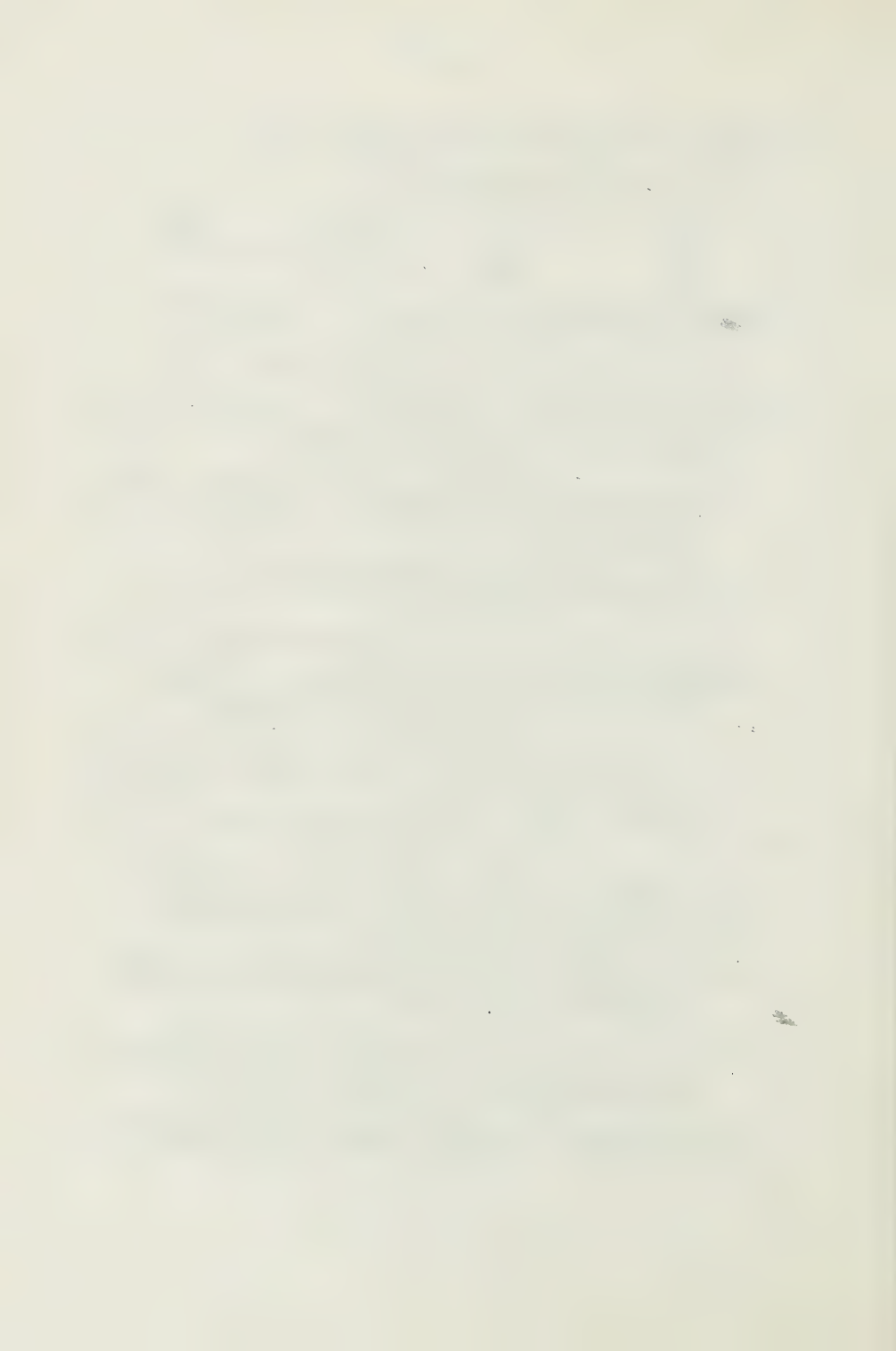
138. Willerding, U. Beiträge zur jüngeren Geschichte der Flora und Vegetation der Flußsuen
In: Flora, Allgem. Botan. Zeitg., Bd. 149, Jena 1960, S. 435-477.
139. Winterberg, A. Das Bourtanger Moor
Remagen 1957.
140. Wolburg, J. Der Nordrand der Rheinischen Masse
In: Geol. Jahrb., Bd. 67, Hannover 1952, S. 83-114.
141. ders. Schwellen und Becken im Emsland-Tektogen mit einem paläographischen Abriß von Wealden und Unterkreide Beiheft zum Geol. Jahrb., Heft 13, Hannover 1953.
142. Woldstedt, P. Probleme der Terrassenbildung
In: Eiszeitalter und Gegenw., Bd. 13, Öhringen 1952, S. 36-44.
143. ders. Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter
Stuttgart 1955.
144. ders. Die Geschichte des Flußnetzes in Norddeutschland und angrenzenden Gebieten
In: Eiszeitalter und Gegenw., Bd. 7, Öhringen 1956, S. 5-12.
145. ders. Das Eiszeitalter, Bd. II, 2. Auflage, Stuttgart 1958.
146. ders. Das Eiszeitalter, Bd. I, 3. Auflage, Stuttgart 1961.
147. Wortmann, H. Die Terrassen der Diemel zwischen Sauerland und Weser
In: Jahrb. der Preuß. Geol. L.A., Bd. 57, Berlin 1936, S. 359-412.

II. Verzeichnis des benutzten Kartenmaterials

1. Folgende Meßtischblätter:

2909	3109	3409	3610
2910	3110	3509	3710
3009	3209	3510	
3010	3309	3609	

2. Karte des Deutschen Reiches, 1 : 100000, Großblätter 46, 46 a, 58, 59.
3. Topographische Karte der Niederlande 1 : 25000
Blätter: 17 E / 17 F / 12 G / 12 H.
4. Luftbildpläne des Emslandes, 1 : 5000 und 1 : 10000
Angefertigt 1952-1959 von der Hansa-Luftbild, Münster, für die Emsland-GmbH in Meppen.
5. Karte der Reliefenergie von Niedersachsen, 1:800000
Herausgegeben von K. Brüning in:
Neues Archiv für Nieders., Bd. 10, Heft 1,
Göttingen 1961.
6. Übersichtskarte des Dortmund-Ems-Kanals
Herausgegeben von der WSD Münster, 1963.
Blätter 11, 12, 13, 14.
7. Geologische Karte von Nordwestdeutschland 1:300000.
8. Geologische Karte des Emslandes 1 : 100000 und
Geotektonische Karte des Emslandes 1 : 100000
Erschienen in: Zur Geologie des Emslandes,
Beiheft zum Geol. Jb. 1960, Heft 37.
9. Geologische Karte von Preußen und ben. Bundesstaaten
1 : 25000, herausgegeben von der Preuß. Geol. L.A. in
Berlin
Blätter: Lingen, Plantlünne, Lohne, Meppen, Haren,
Rütenbrock, Bunde, Weener.
10. Geologische Karte der Niederlande 1 : 50000
Blätter: 12I/12IV/13I/13II/17II/17IV/18I/18II.
11. Geotektonische Karte von Nordwestdeutschland
1 : 100000, Hannover 1945/46.
12. Bodenkarte der Bundesrep. Deutschland 1 : 1000000
Herausgegeben von der Bundesanstalt für Bodenfor-
schung in Hannover, 1963.
13. Boden- und Moorkarte des Emslandes 1 : 5000
Im Auftrage der Emsland-GmbH in Meppen angefertigt
und herausgegeben vom Niederländischen Landesamt
für Bodenforschung in Hannover, 1952-1959.
14. Deutscher Planungsatlas, Bd. II: Niedersachsen
Bearbeiter: K. Brüning, Bremen 1950, Karten 19, 20.



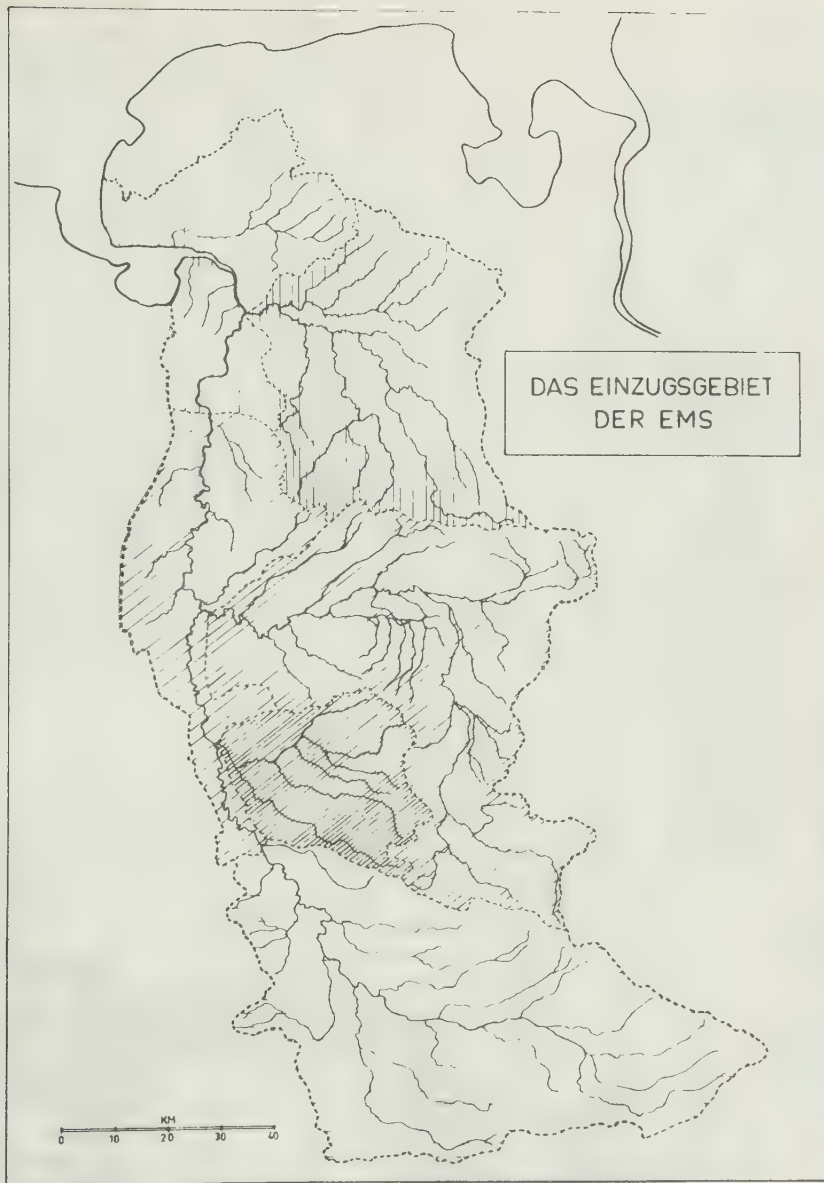
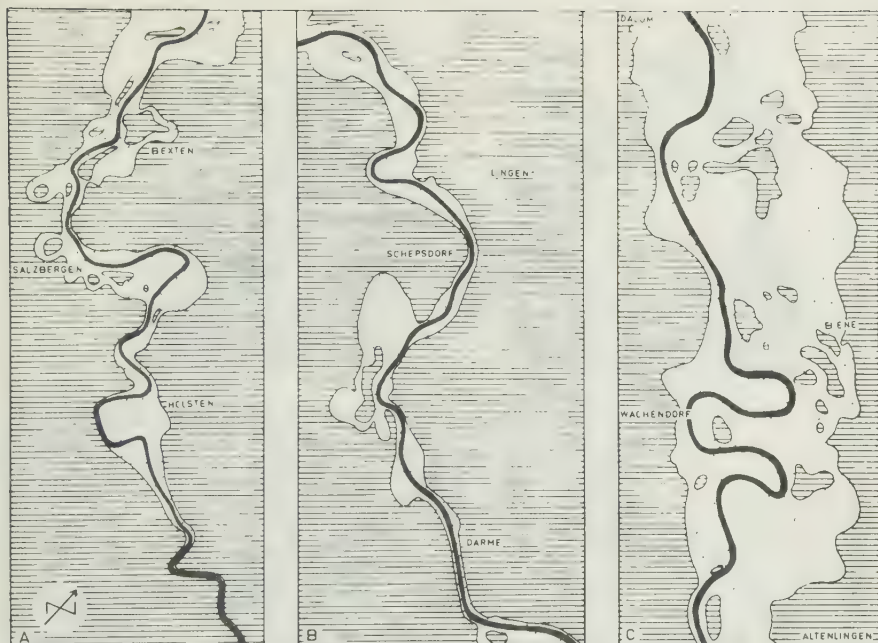


ABB.1



AUSSCHNITTE AUS DEM
HOCHWASSERBETT DER EMS

ABC = OBERER MITTELLAUF
DE = UNTERER MITTELLAUF

SCHRAFFIERT = HOCHWASSERFREI
PUNKTIERT = AMTL. HOCHWASSERB.

NACH DER ÜBERSKARTE DES D-E-KANAL DER WSD MÜNSTER

Km
0 1 2

ABB. 3

GEOLOGIE UND TEKTONIK

DES MITTL. BODENGEbietES

LEGENDE

A.

KARBON-
MESOZOIKUM

SAALE-GLAZIAL
BEREICHEN

WEICHEL-
GLAZIAL

B. SPÄTGLAZIALE
HOLZKOHLENBIL-
DUNGEN

DÜNEN

FLUSSANDFEL-
DER

MOORE

C.

ANTIKLINIALE

TEUFEN-NEUER
TERTIÄRSIS

SALZSTOCK

SALT GRABEN

RAND DER
NORDRHEIN-
OBERKREIDEKALFEL

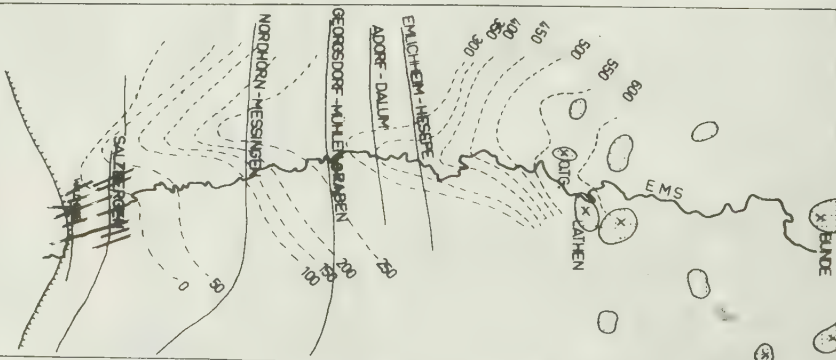
BRUCHLINIEN

0 5 10 15
KM

ABB. 4

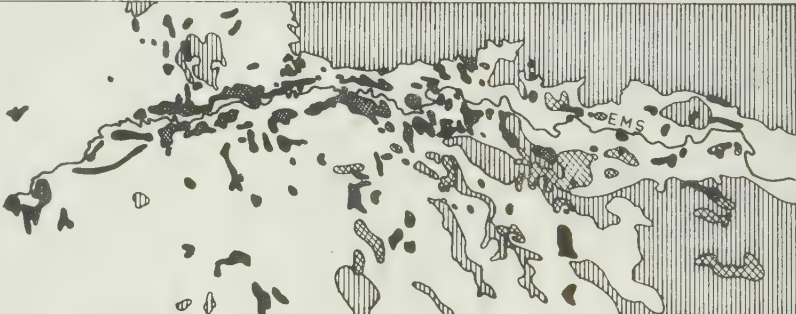
C. TEKTONIK

NACH DEN LÖSUNGEN UND DER
GEOLOGION NACH VON W. D. D. 1:100 000



B. HOLOZÄN, Z.T. AUCH SPÄTPLEIST.

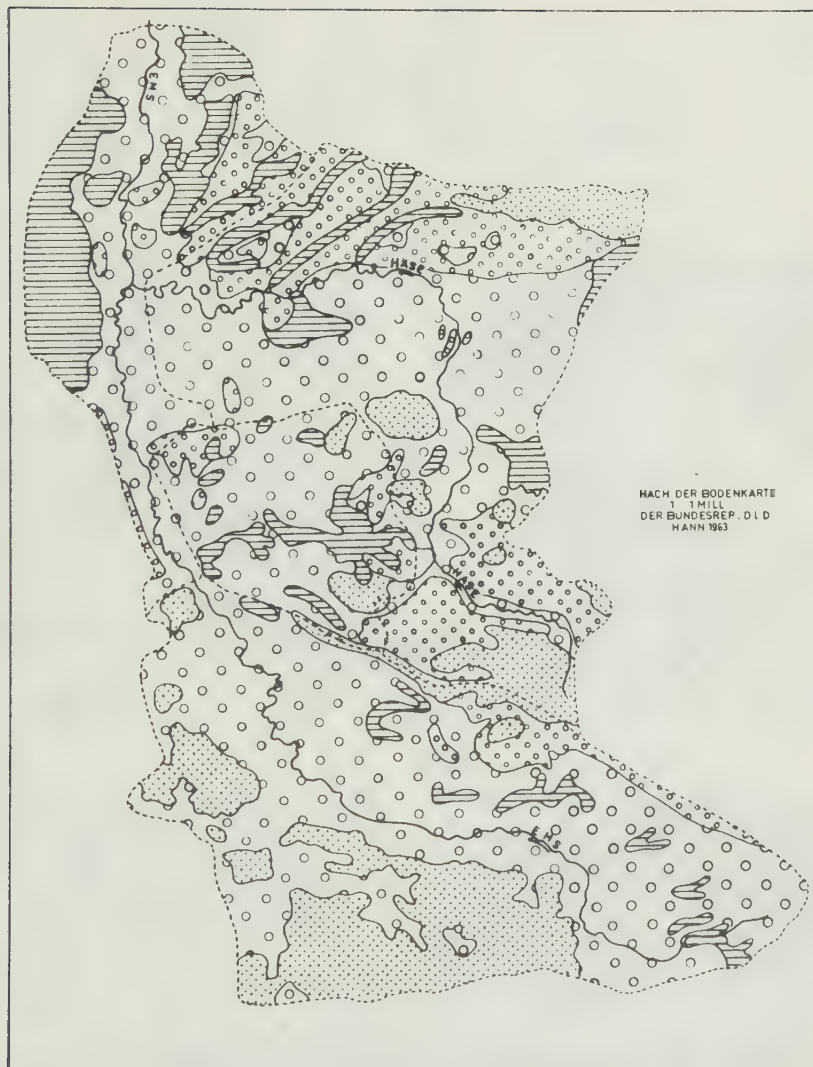
NACH DER GEOLOGION NACH VON W. D. D. 1:100 000



A. PLEISTOZÄN UND ÄLTERE FORMATIONEN

NACH DER GEOLOGION NACH VON W. D. D. 1:100 000





DIE BODENARTEN IM EINZUGSGEBIET DER OBEREN UND MITTLEREN EMS

LEGENDE



MOORBODEN



SAND



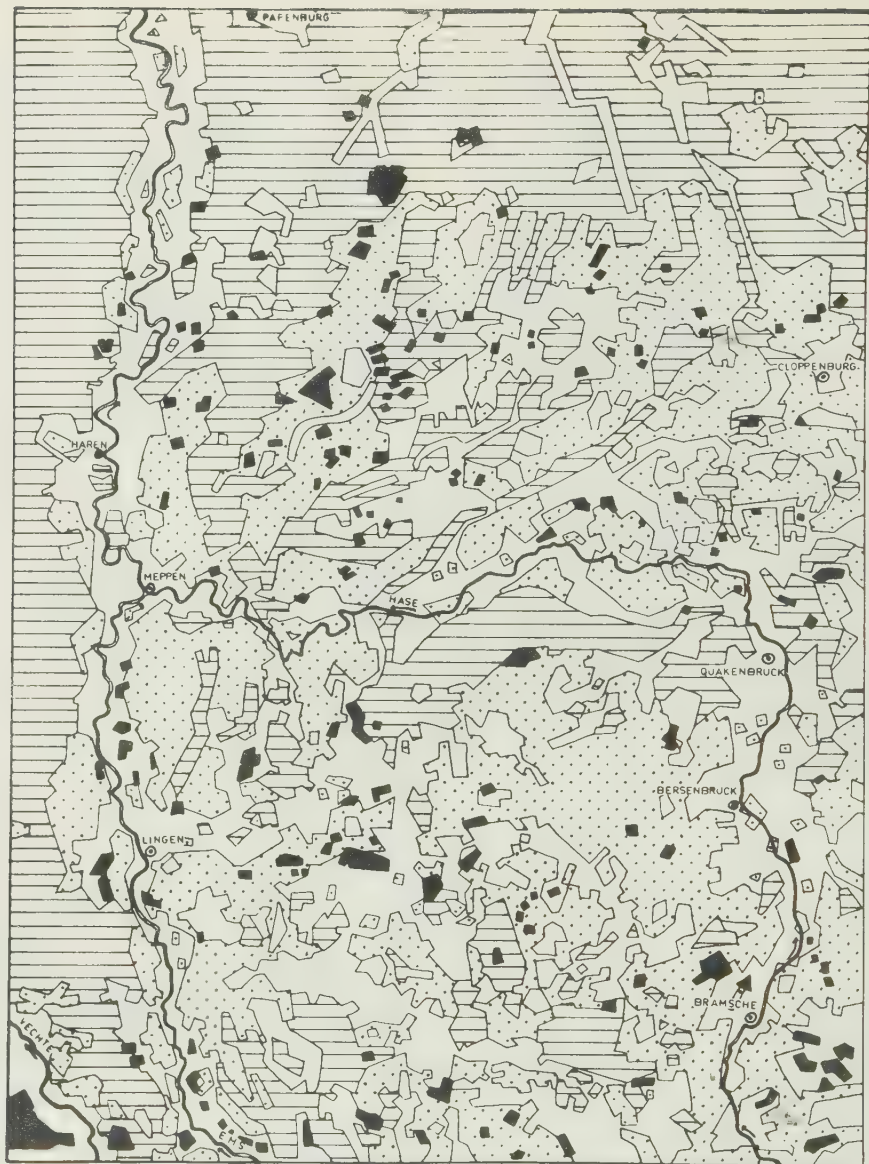
SAND BIS LEHMIGER SAND



LEHMIGER SAND BIS
SANDIGER LEHM



ABB. 5



**LANDSCHAFTSZUSTAND
DES MITTLEREN EMSGEBIETES
GEGEN ENDE DES 18. JAHRHUNDERTS**

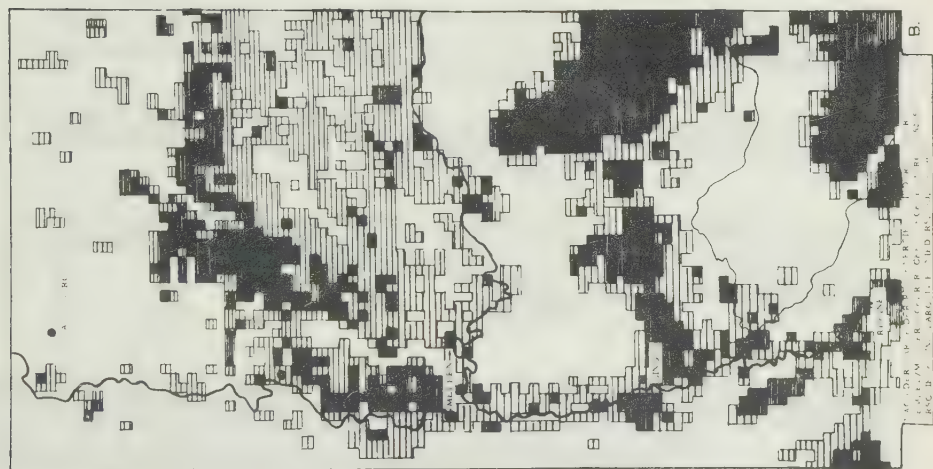
0 10 20
KM

LEGENDE

-  MOOR
-  HEIDE
-  WALD
-  ACKERLAND UND
DAUERND GENUTZTES
GRÜNLAND

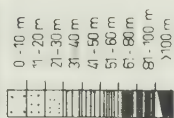
NACH
K BRÜNING, ABB. 20 IM PLANUNGSATLAS
NIEDERSACHSEN

ABB. 6

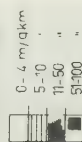


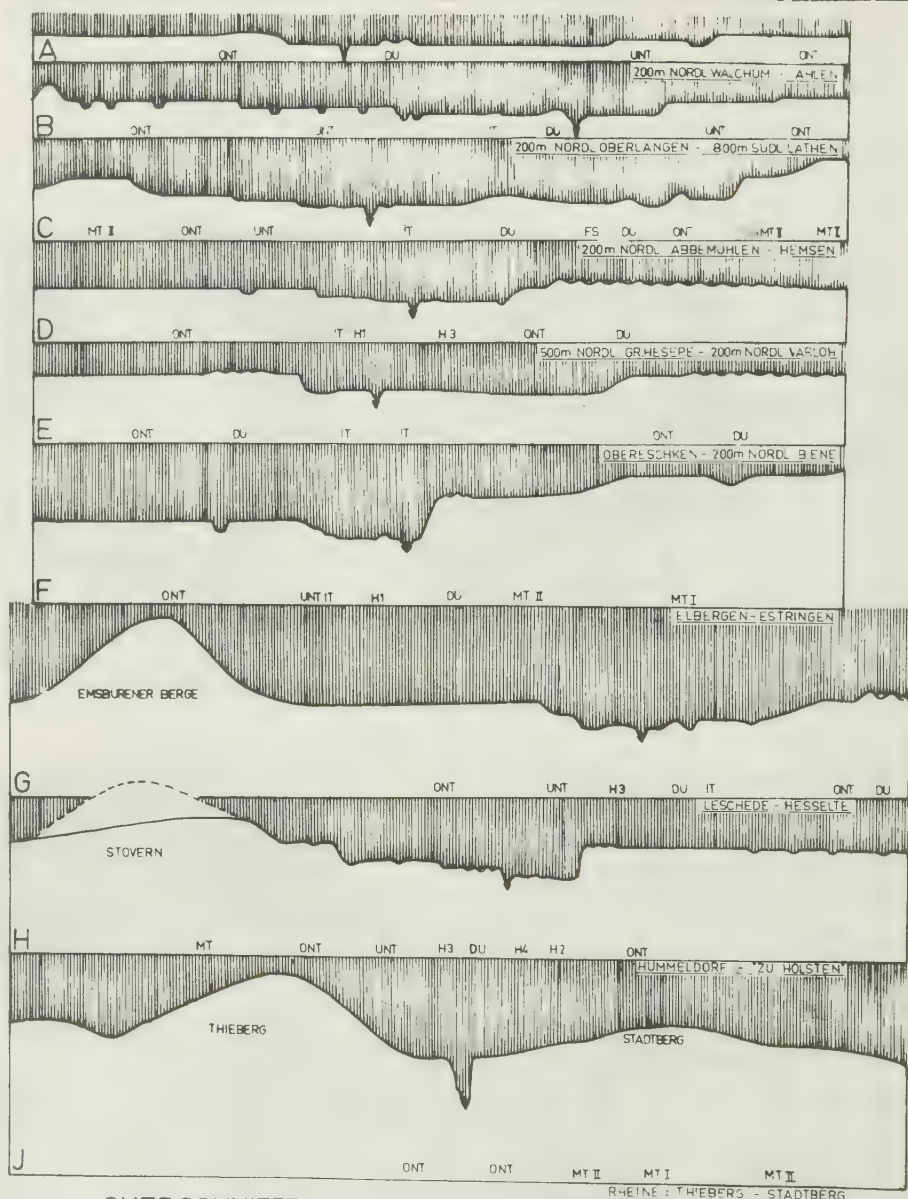
BODENPLASTIK DES MITTELSÜDBETTES

A. HOHENSTUFEN

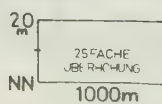


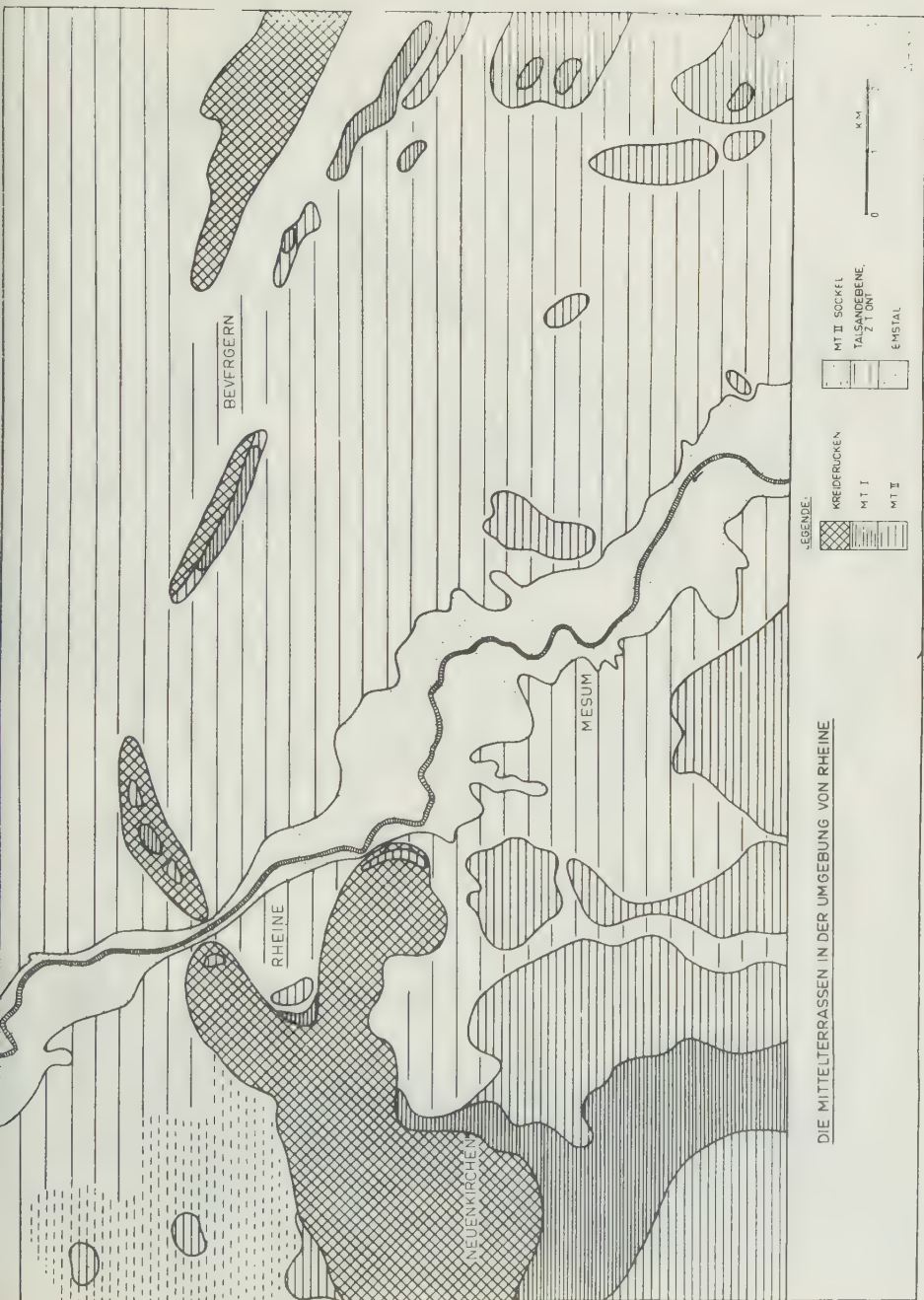
B. RELIEFENERGIE



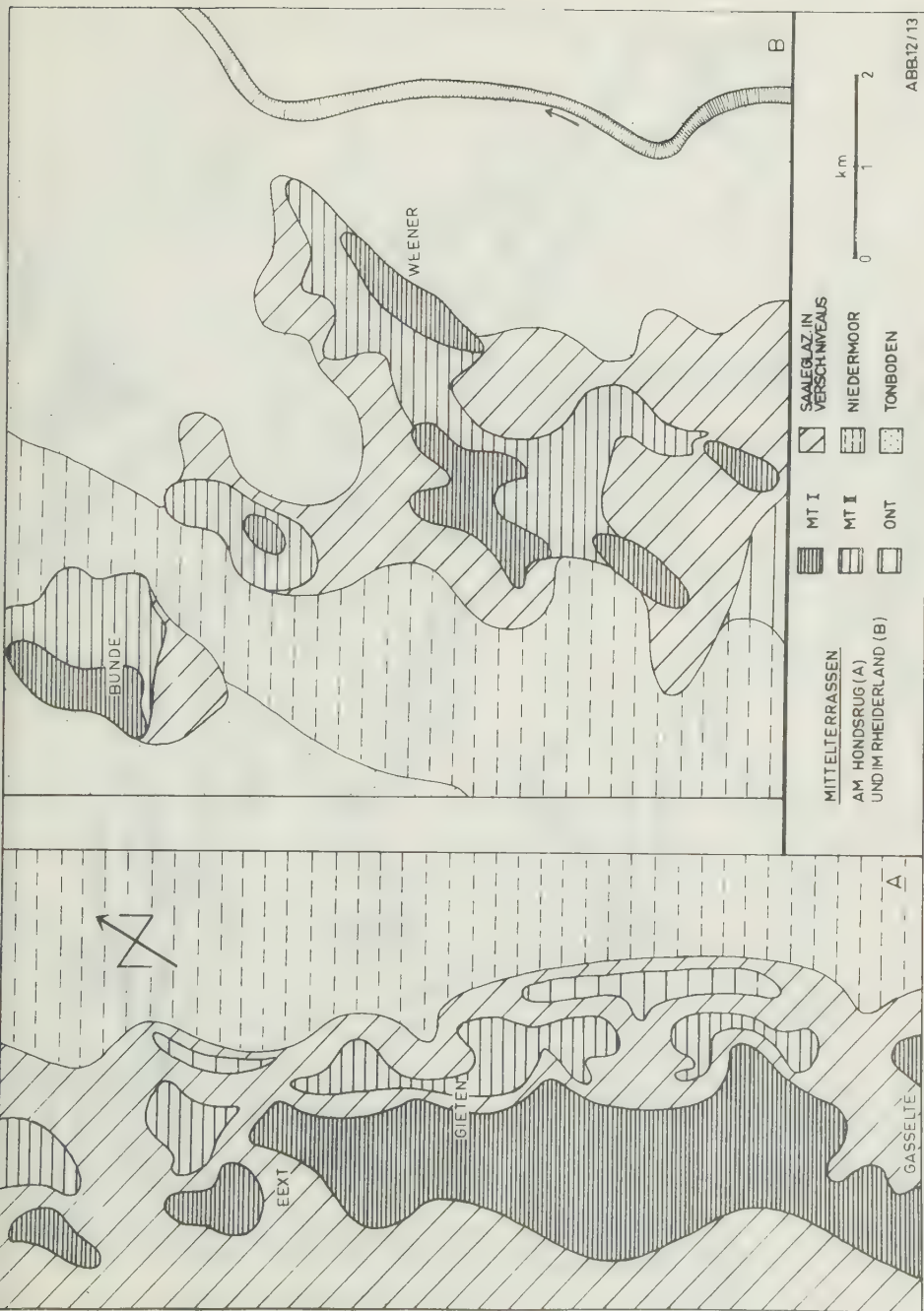


QUERSCHNITTE
DURCH DAS EMSTAL





DIE MITTERTERRASSEN IN DER UMGEBUNG VON RHEINE





LEGENDE:

-  OB. NIEDERTERR. (ONT)
-  RINNEN IN DER ONT
-  DÜNEN
-  TALFORMEN JÜNGER ALS ONT

**FOSSILE EMSLÄUFE AUF DER ONT
ZWISCHEN ALTENRHEINE UND LISTRUP**

0 1000 2000
m

FOSSILE FLUSSLÄUFE
AUF DER
OB. NIEDERTERRASSE
UND IHRE BEDEUTUNG ALS
LEITBAHNEN DER SIEDLUNGEN

OBERE
NIEDERTERRASSE

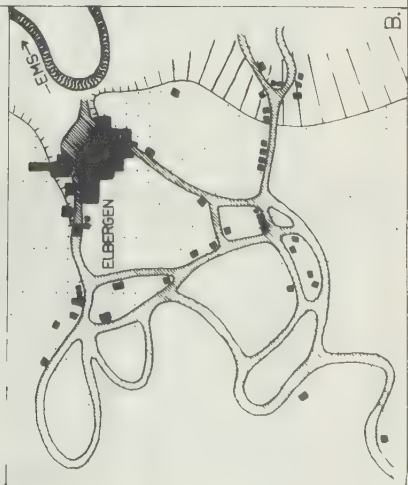
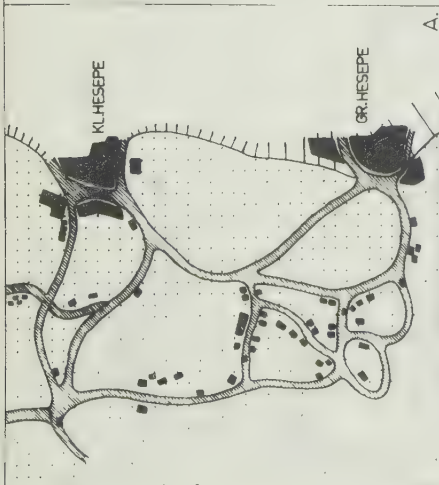
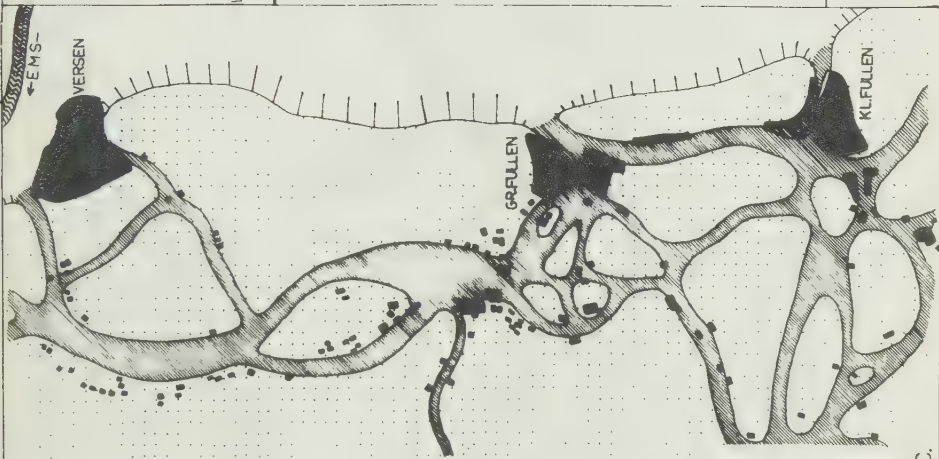
FOSS. FLUSSLAUF

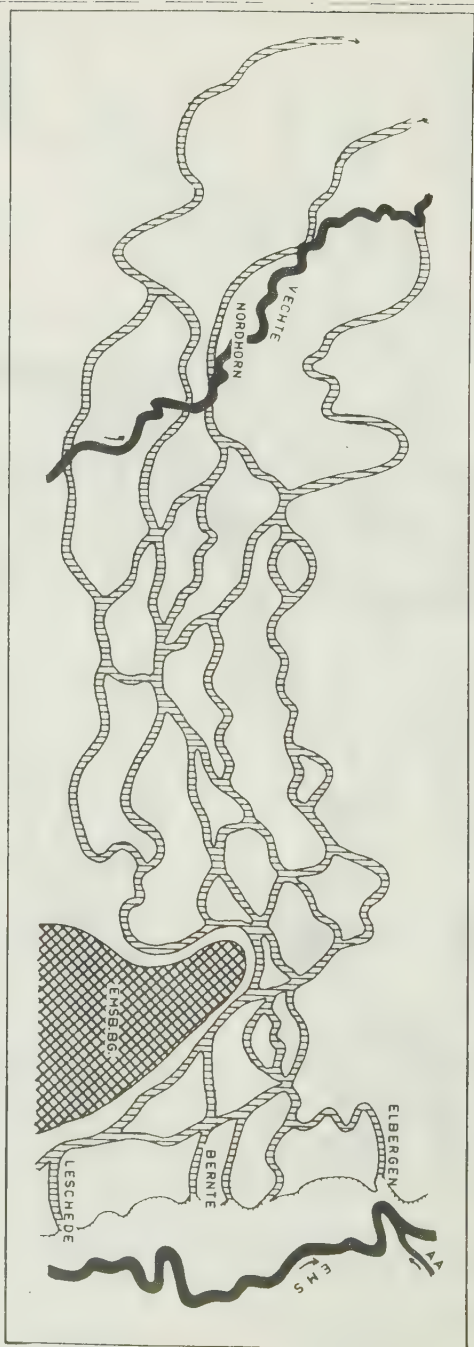
SIEDLUNGEN

ABB. 15

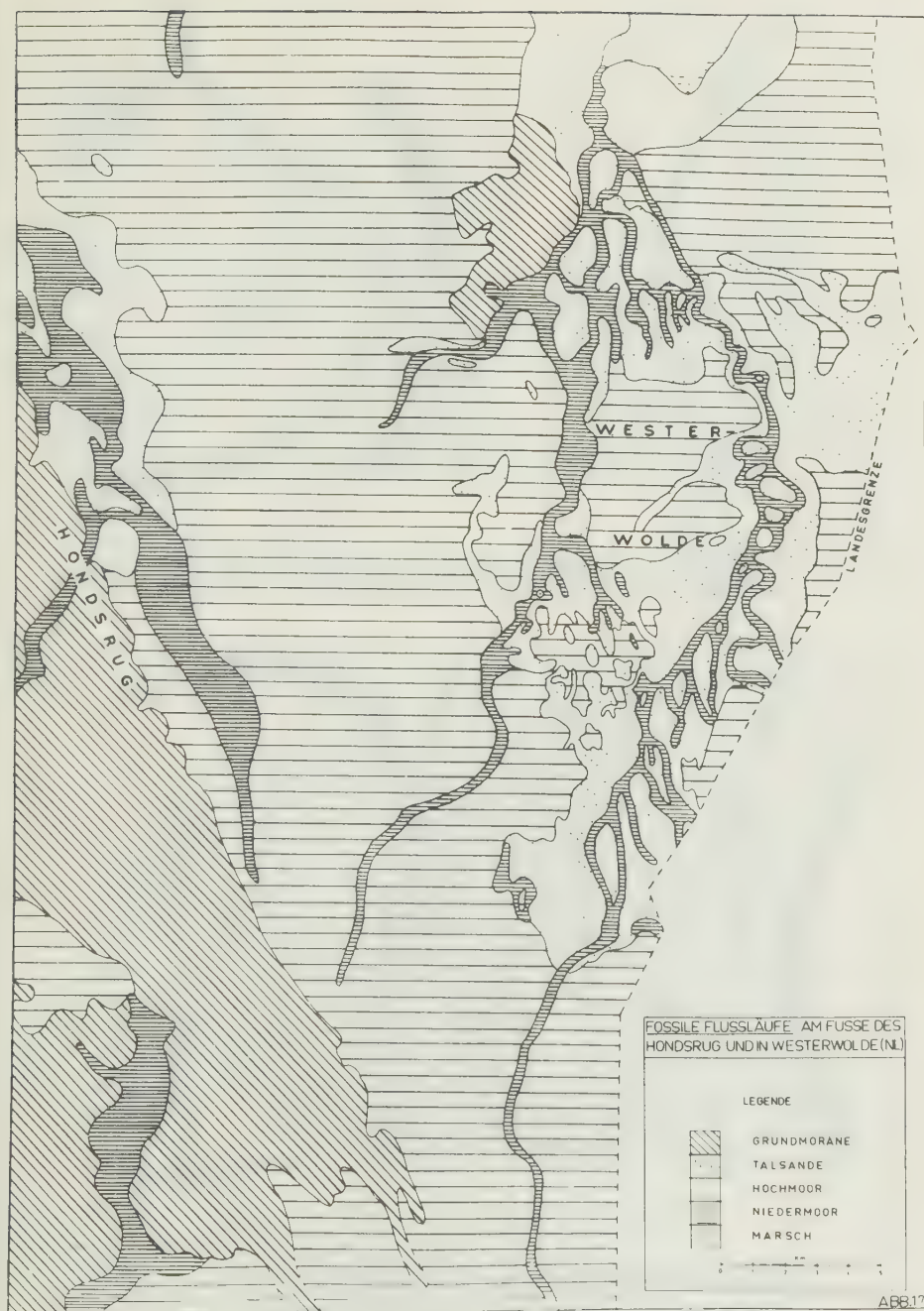
MASSSTAB 1:1

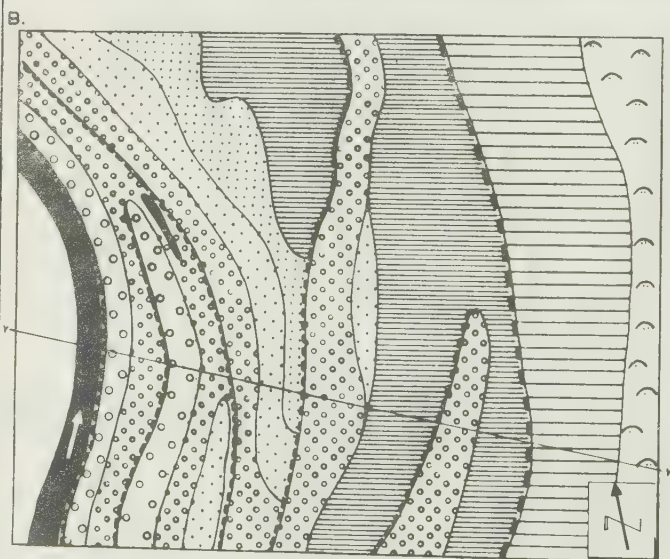
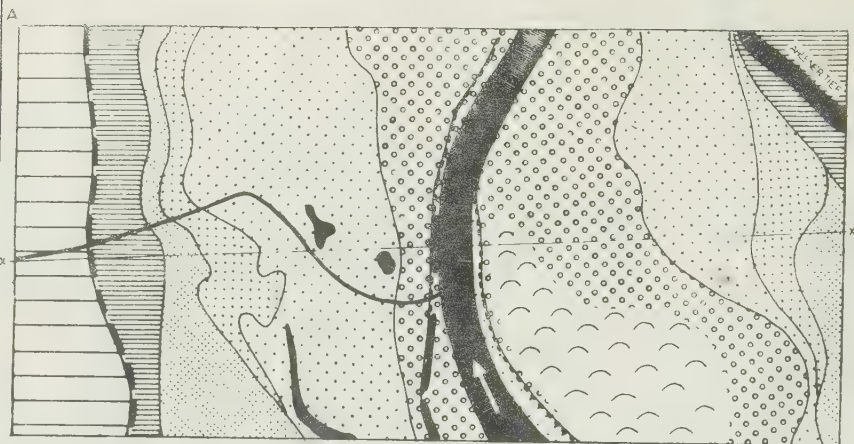
0 50 m





SPUREN DER WEICHELSELZEITLICHEN VERBINDUNG ZWISCHEN EMS UND VECHTE





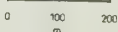
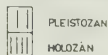
LEGENDE



BODENARTEN



ZU DEN PROFILEN

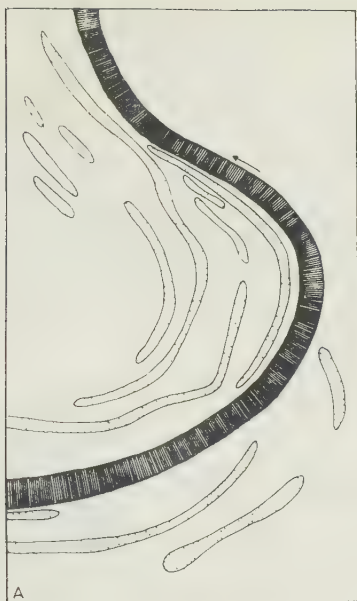


QUELLEN

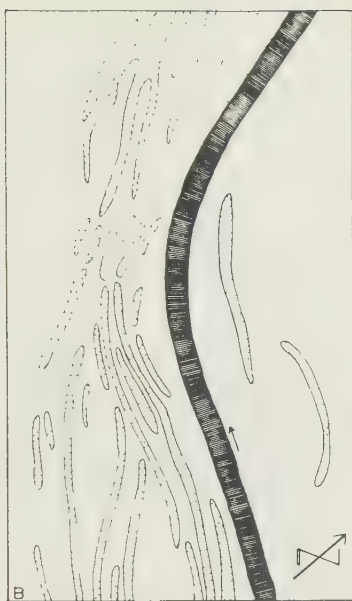
- A: HOLZE/ROESCHMANN, BOKA SCHÖPFW. AULEN, HANN 1953
 B: LAUENSTEIN/ROESCHMANN, BOKA HAREN-OST HANN 1955
 HEIMMANN, BOKA WESÜWER BROOK, HANN. 1958

AKKUMULATIONSFORMEN AM UNTEREN MITTELLAUF DER EMS

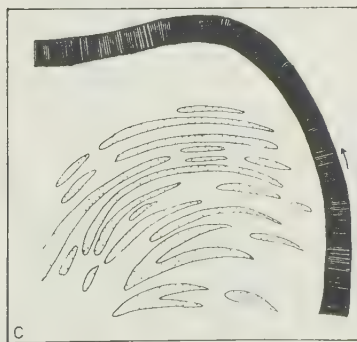
- A. UNTERH. WALCHUM
 B. OBERH. EHMELN



A



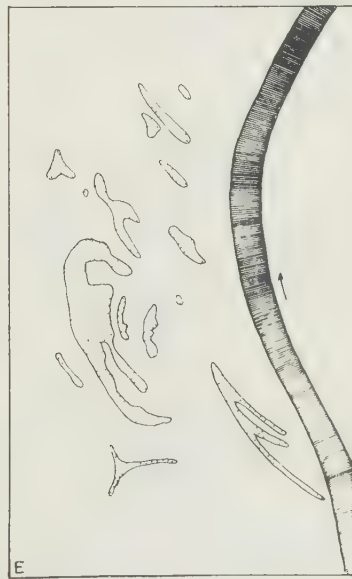
B



C



D



E

VON HOCHWASSERN ÜBERFORMTE UFER

A SSO. RÜHLE

C "Joosbeel" W. FRESENBG.

B ÖSTL. ABBEMÜHLEN

D "Henschwiese" S. MEPPEN

E UNTERH. WALCHUM

0 100 200 300
m

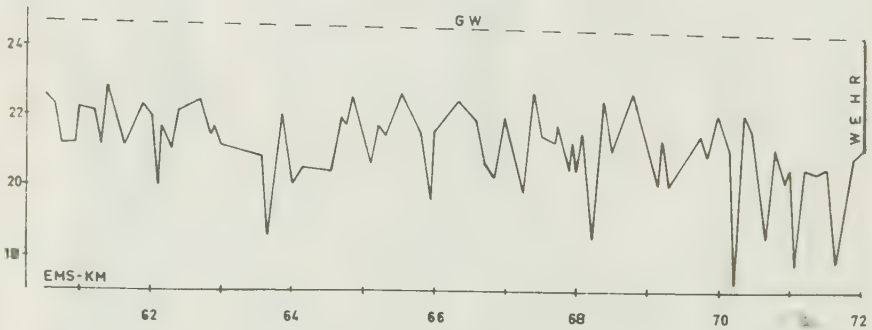
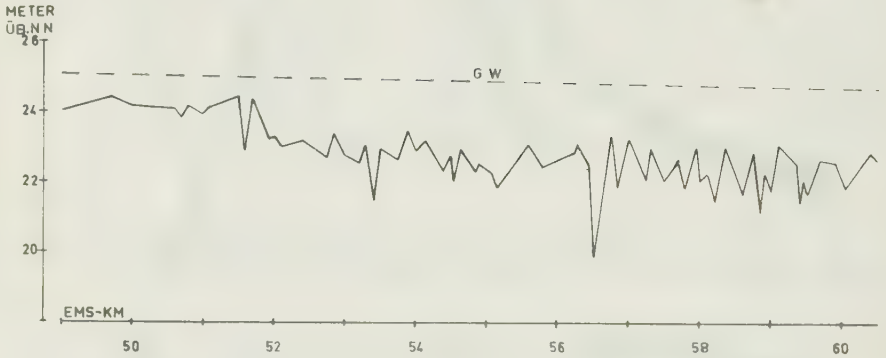


BUCH. FORMEN IM TALBODEN

ABB. 19

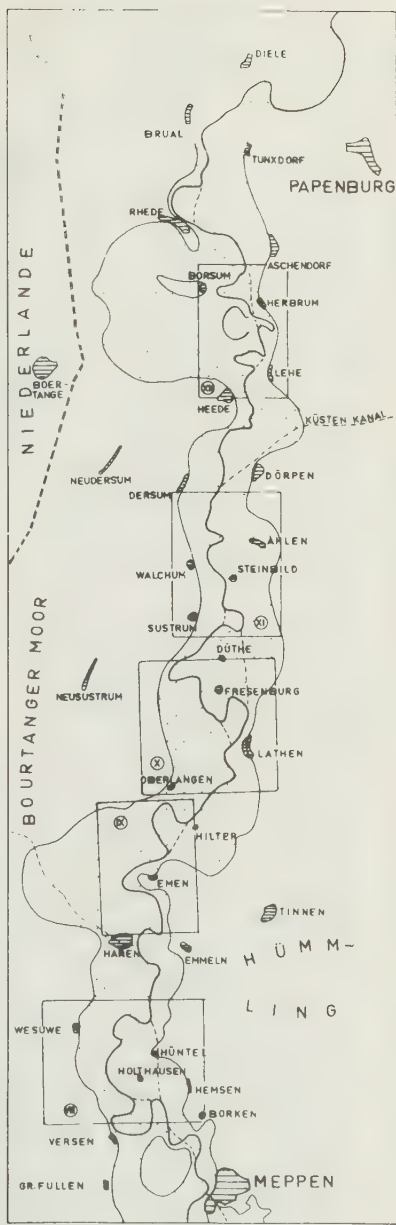
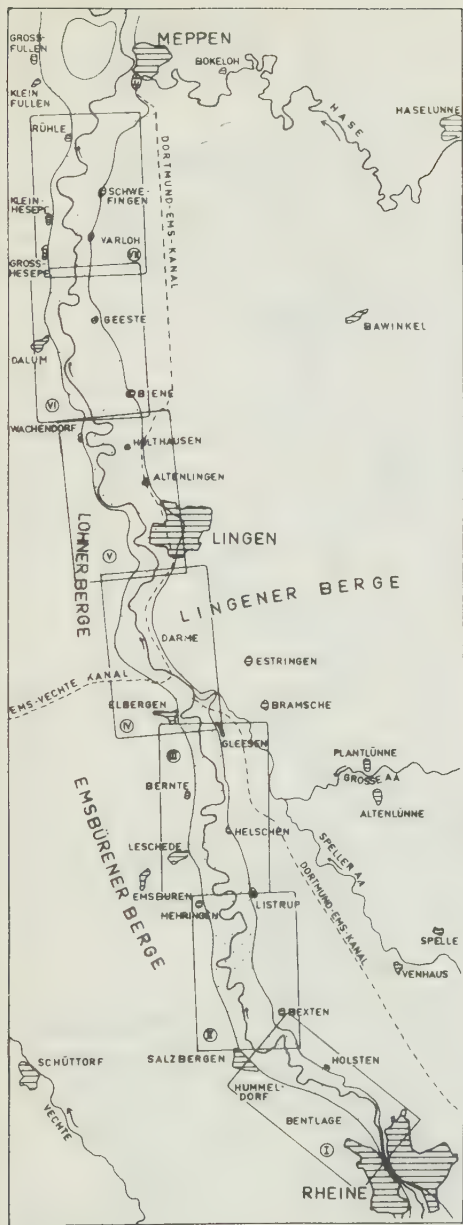
SOHLEN-LÄNGSPROFIL DER EMS

ZWISCHEN ALTENRHEINE UND LISTRUP



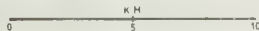
NACH UNTERLAGEN
DES W-S-ARHEINE

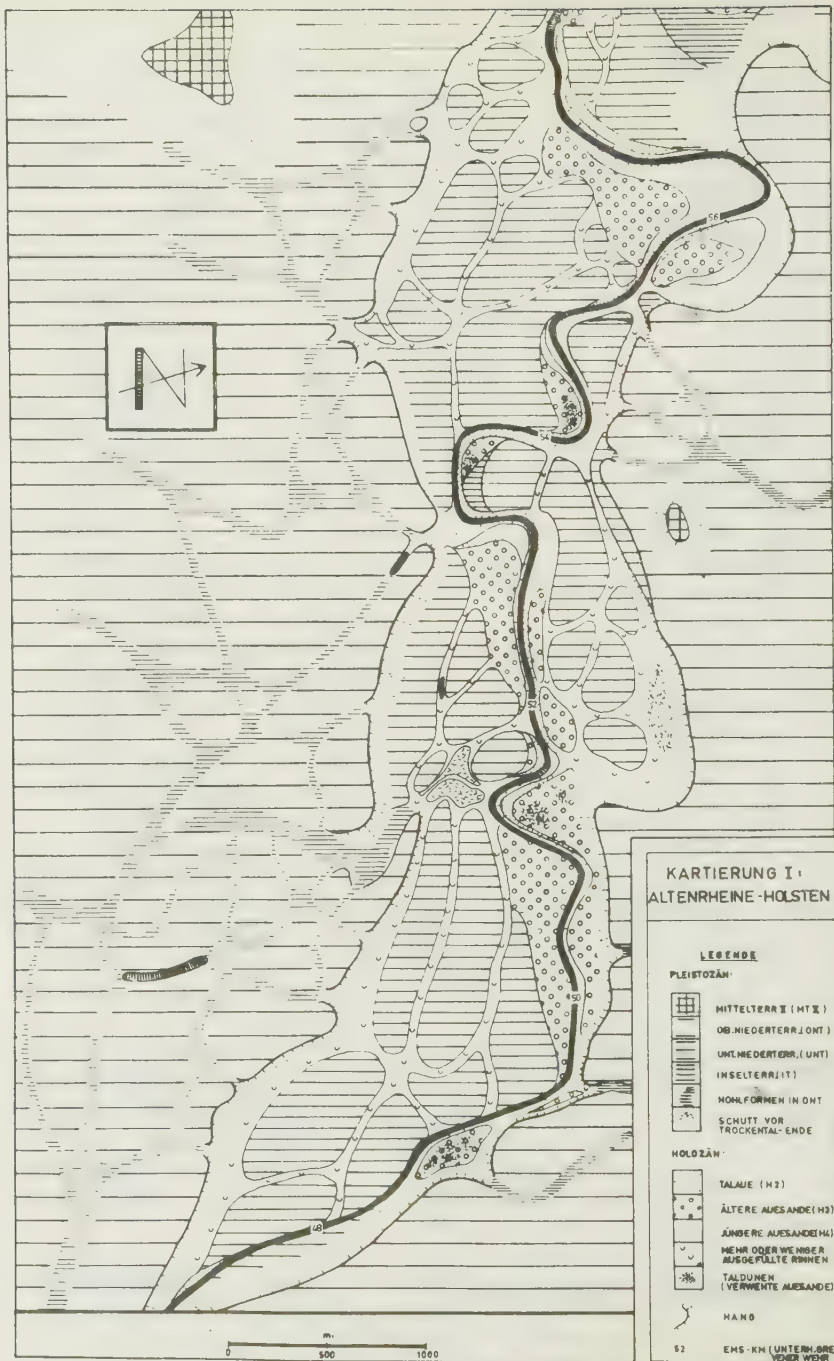
ABB. 20



DIE LAGE DER KARTIERUNGSGEBIETE

PUNKTIERTE FLÄCHE	EMSTAL
GERISSENE LINIE	KANAL ODER FLUSSDURCHSTICH
RÖMISCHE ZAHLEN	NUMMERN DER KARTIERUNGEN





KARTIERUNG I: ALTENRHEINE-HOLSTEN

LEGENDE

PLEISTOZÄN:

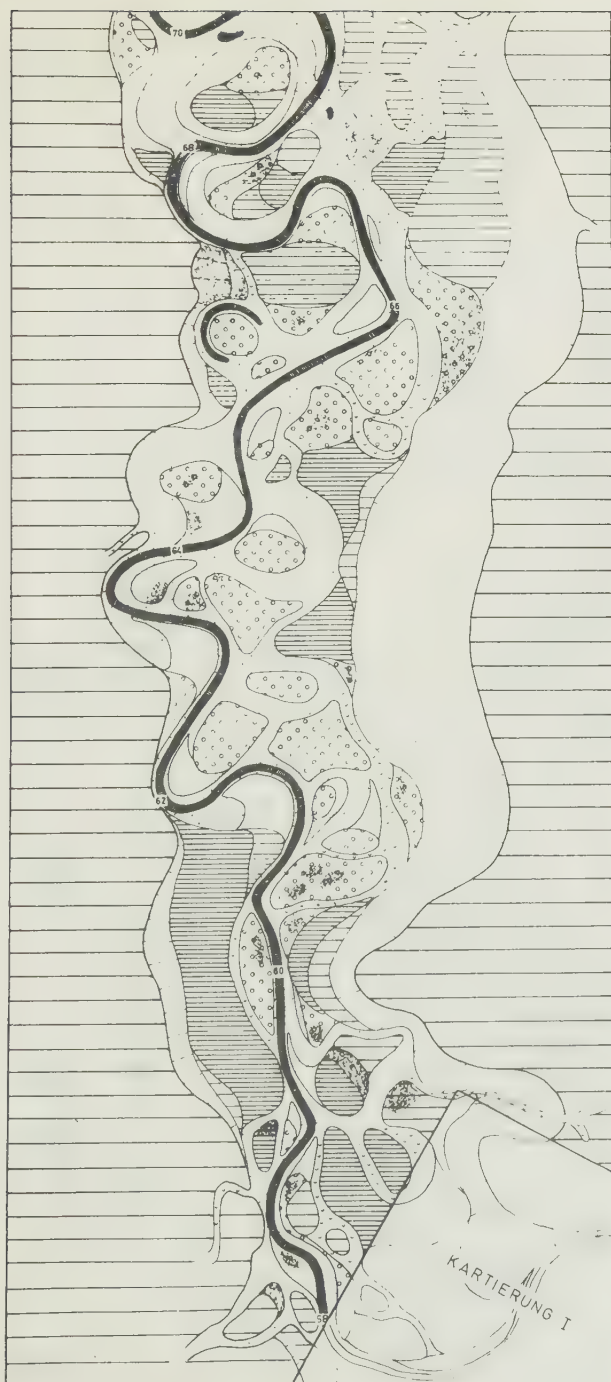
- MITTELTERRÄN (MT II)
- OB. NIEDERTERRÄN (ONT)
- UNT. NIEDERTERRÄN (UNT)
- INSELTERRÄN (IT)
- HÖHLFORMEN IN UNT
- SCHÜTT VOR TROCKENTAL-ENDE

HOLZÄN:

- TALAUJE (H2)
- ÄLTERE AUSSENDE (H3)
- ÄHNLICHE AUSSENDE (H4)
- MEHR ODER WENIGER AUSGEFÜLLTE RUNNEN
- TALDÜNEN (VERWORFENE AUSSENDE)

HAND

52 EMS-KN (UNTER. NIEDERTERRÄN VOR. VORH.)



KARTIERUNG I SALZBERGEN - LISTRUP

LEGENDE

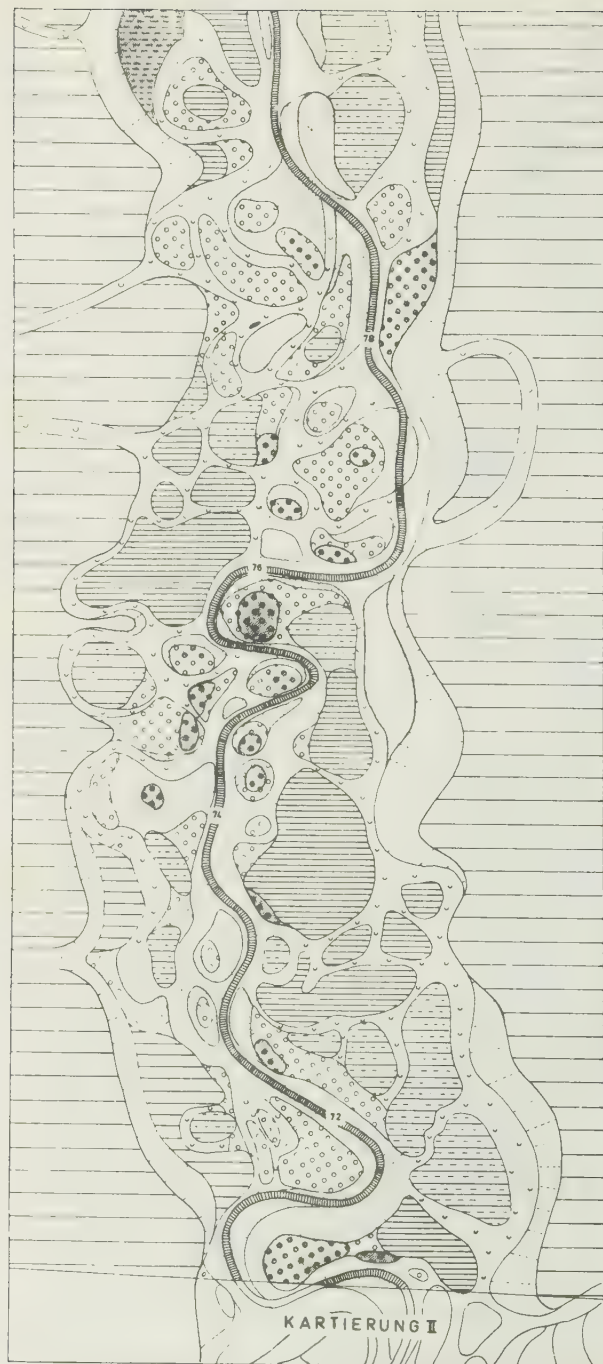
PLEISTOZAN

ONT
UNT
IT

HOLOZAN

H1
H2
H3
H4
ALPINE-KALTE
RINNEN
TA. DUNEN
HANG
EMS-KM

500 m



KARTIERUNG III: LISTRUP-BERNTÉ

LEGENDE

PLEISTOZÄN



O N T

U N T

I T



TERRASSEN
UNTER FLUG-
SÄNDEN
VERMUTET

HOLOZÄN



H 1

H 2

H 3

H 4

TALDÜNHEN
(VERWEHTE
AUSSENDE)



RINNEN, Z.T.
AUSGEFÜLLT

HANG

72

EMS - KM

0 900m

KARTIERUNG II

ABB. 24

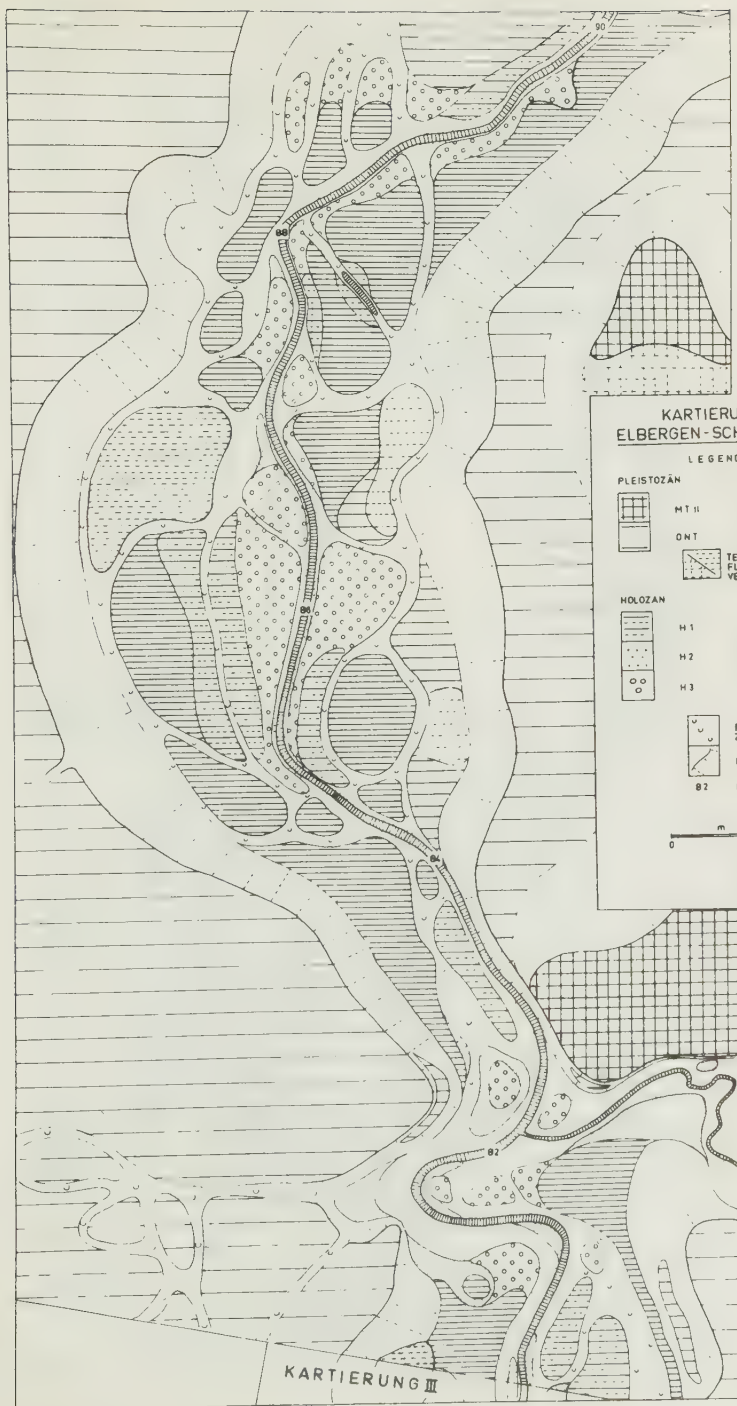


ABB. 25

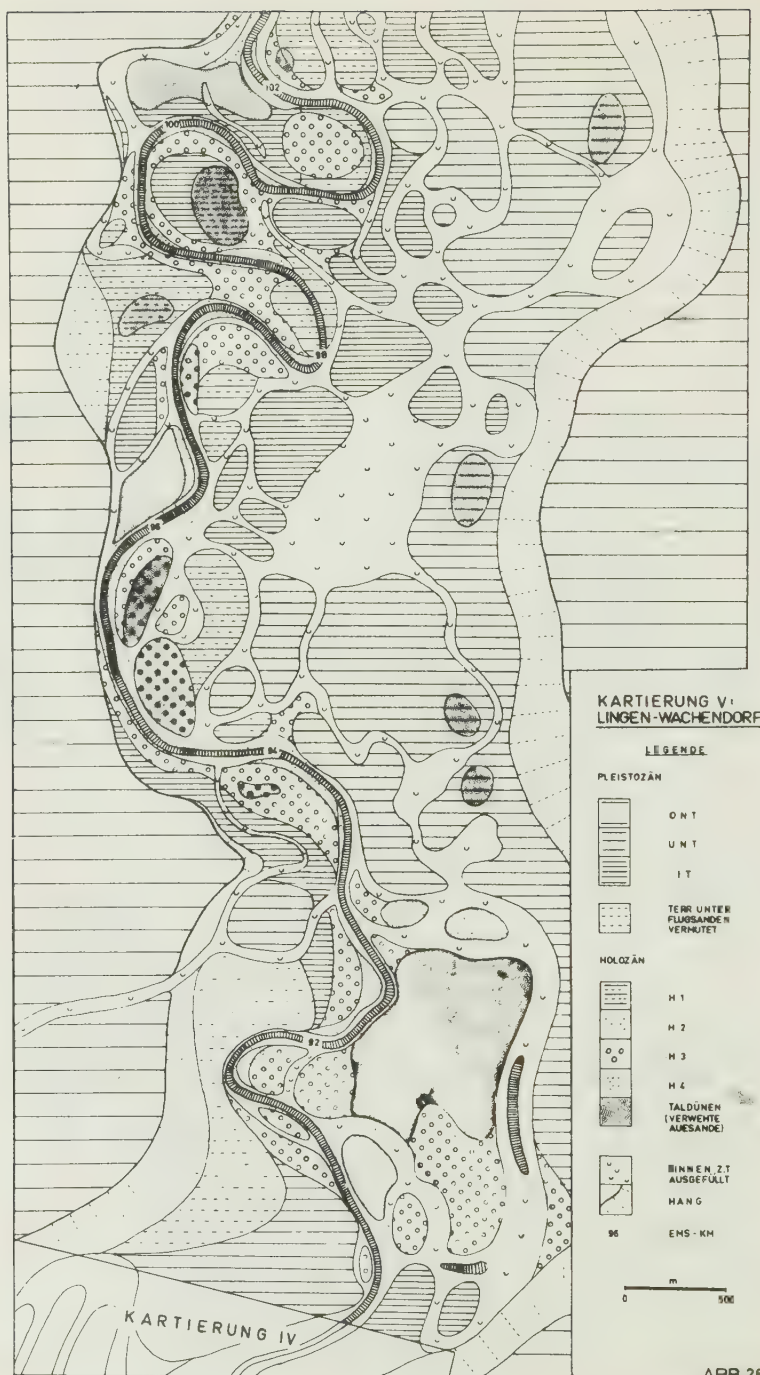
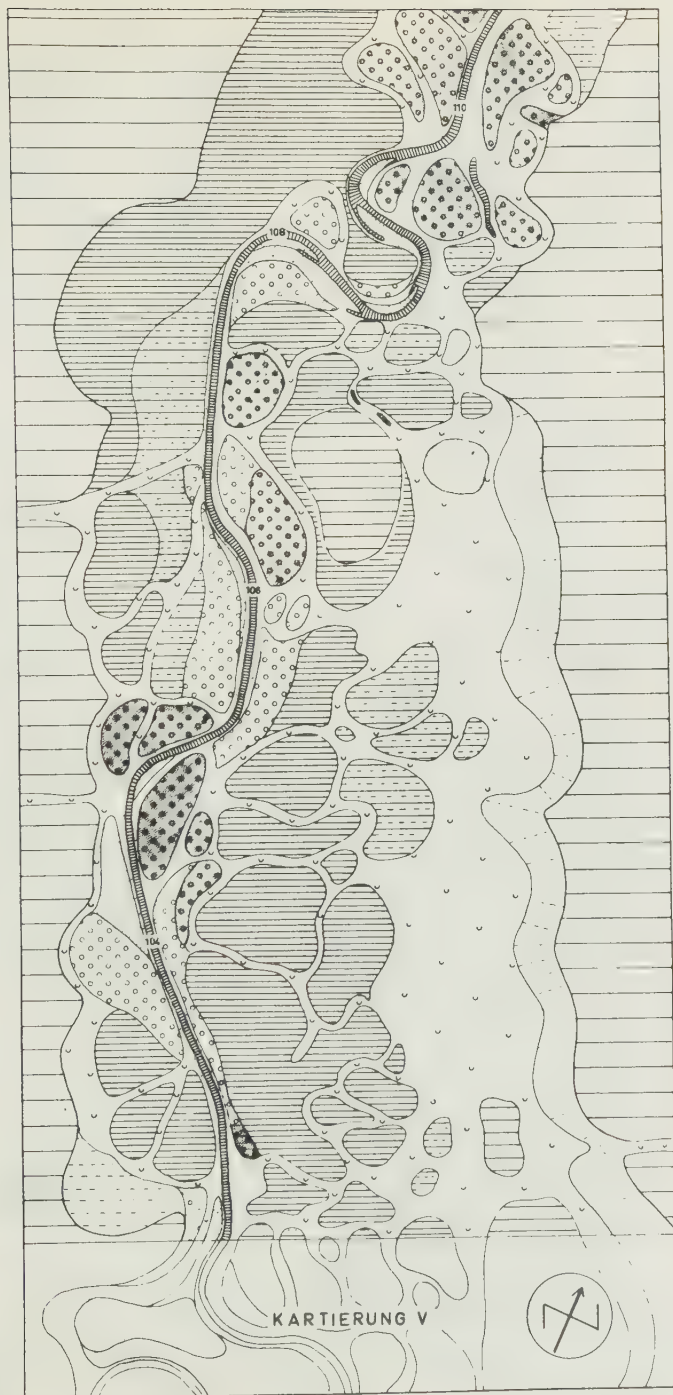
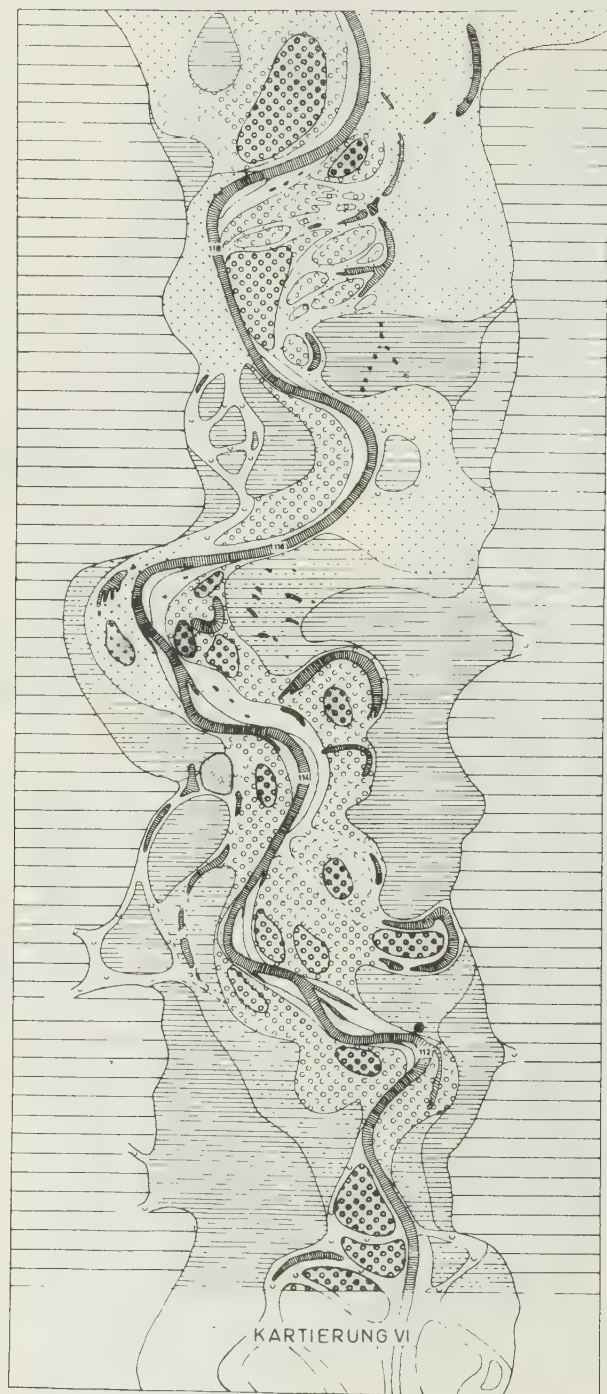
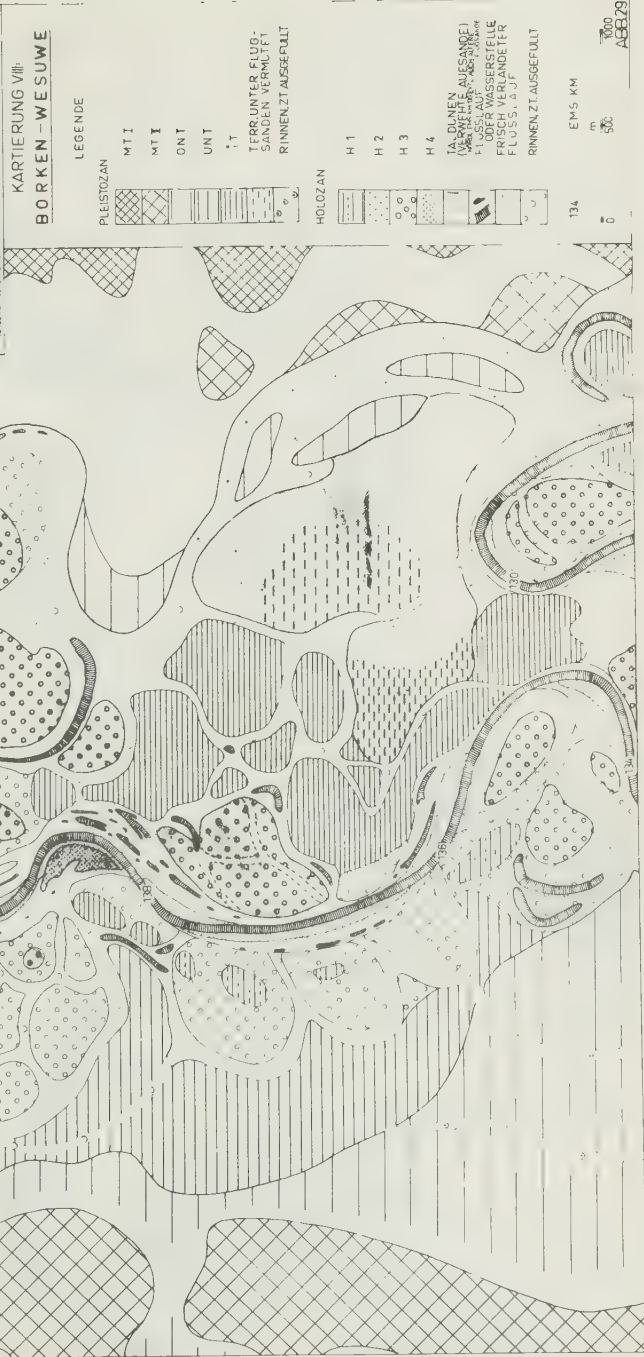


ABB. 26







KARTIERUNG VIII:
BORKEN - WESUWE

LEGENDE

PLEISTOZAN

$$\begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array}$$
 Σ

CZ

YIN

•

TERR. UNTER FLUG-
SANDEN VERMUTET
RINNEN ZU AUSGEGUHT

HOLZAN

H

52

CH

33

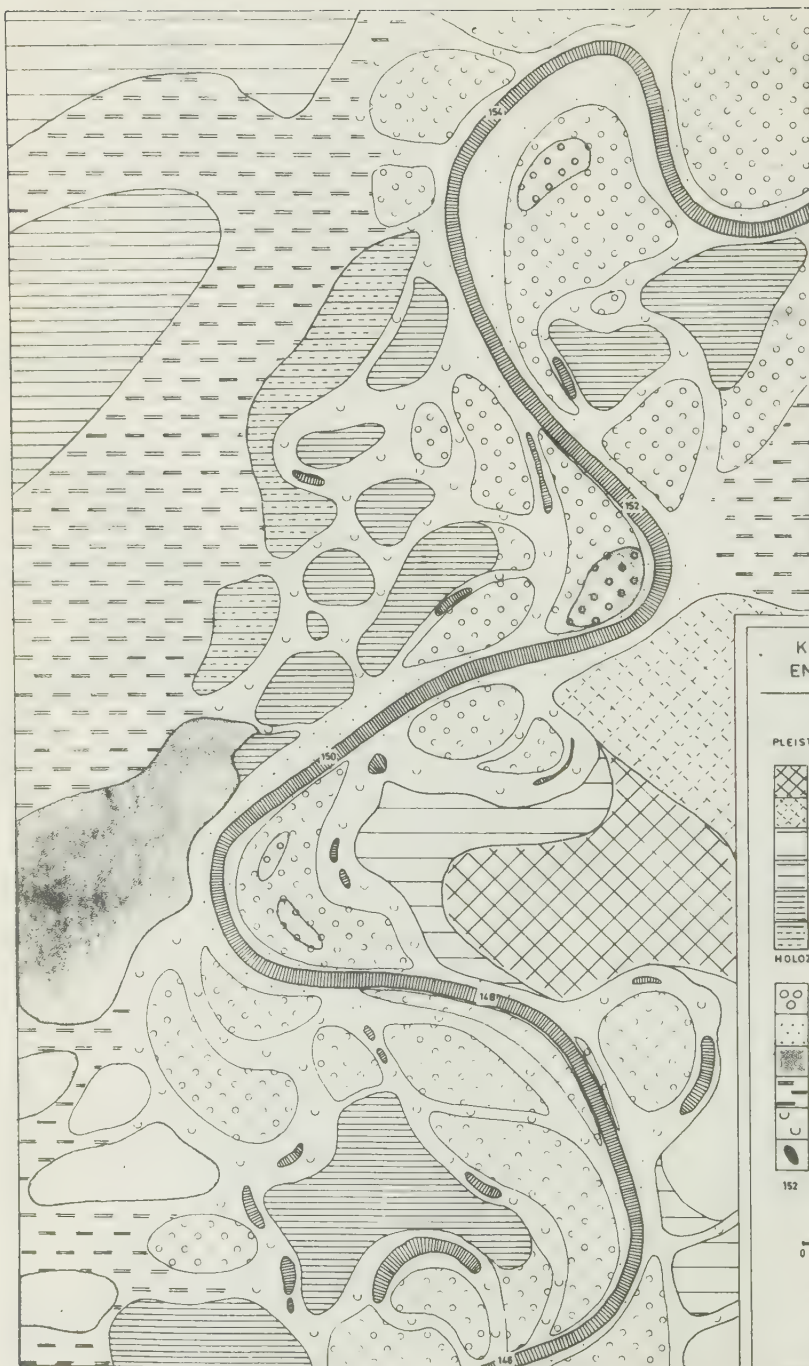
TA. DUNEN
(VERWEIHE AUSSENDE)
WAS DIE WÄRMEN, AUCH ALLE
FLUSSLAUF
ODER WASSERSTELLE
FRISCH VERLANDETER
FLUSS. DJF
RINNEN. ZT. AUSGEFÜLLT

WMS KM

353

134

ic



KARTIERUNG IX: EMEN-LANDEGGE

LEGENDE:

PLEISTOZÄN



MT I



MT I: UNTER FLUG-
SANDEN VERMUTET



O N T



U N T



VERMUTLICH T

HOLOZÄN



H3-NIVEAU



H2-NIVEAU (TA)
T: Oberboden durch H4



TALDÜNE



NIEDERHOOR



RINNEN

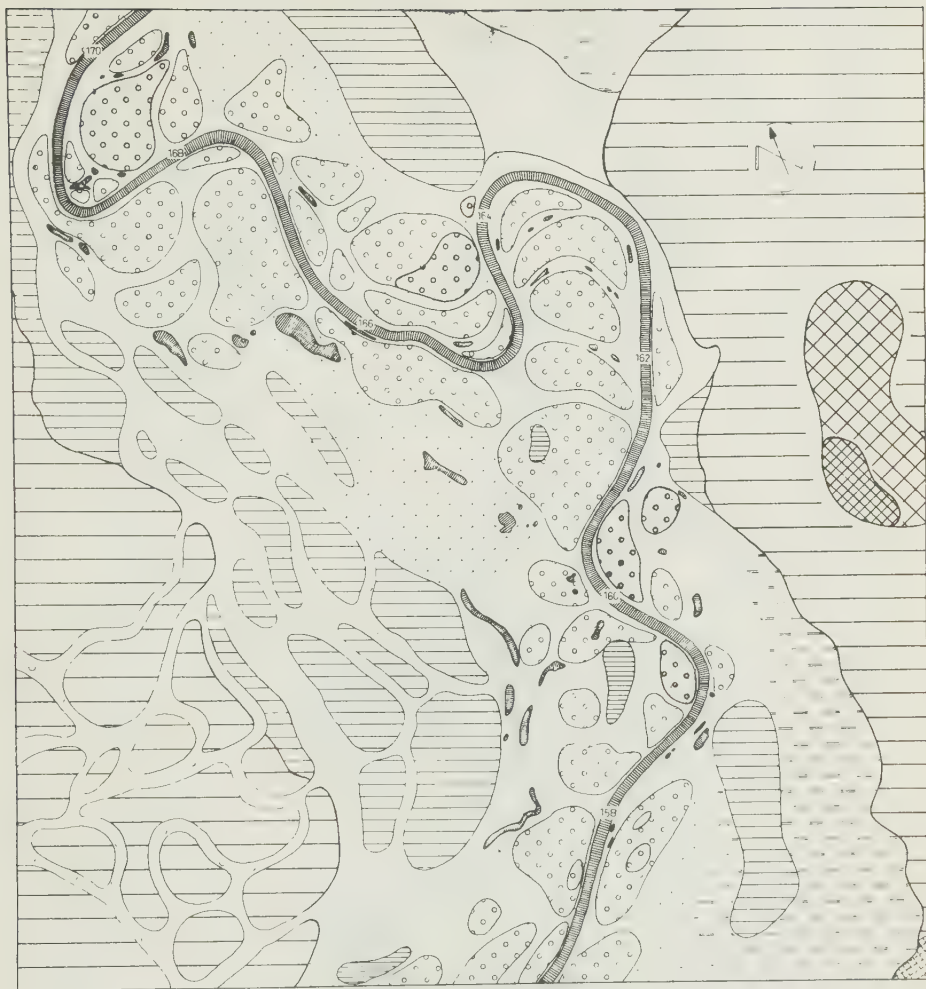


WASSERSTELLE

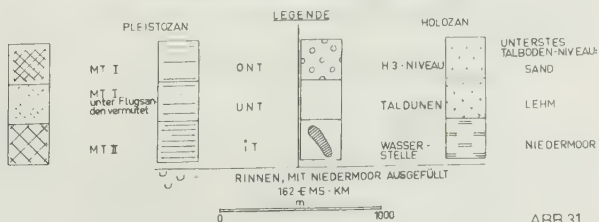


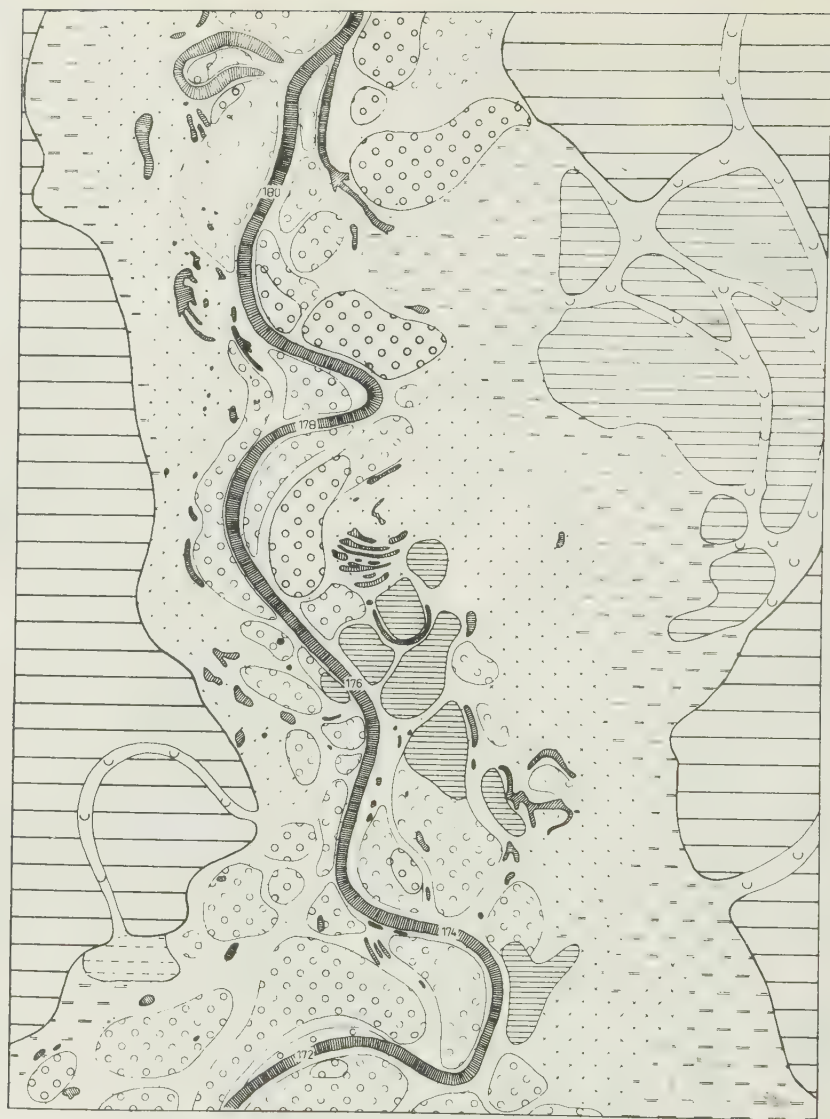
EMS-KH



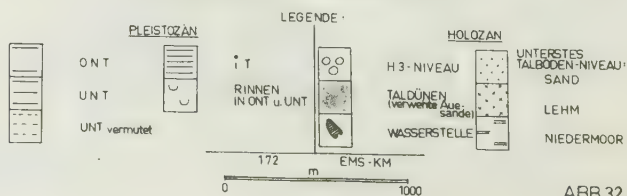


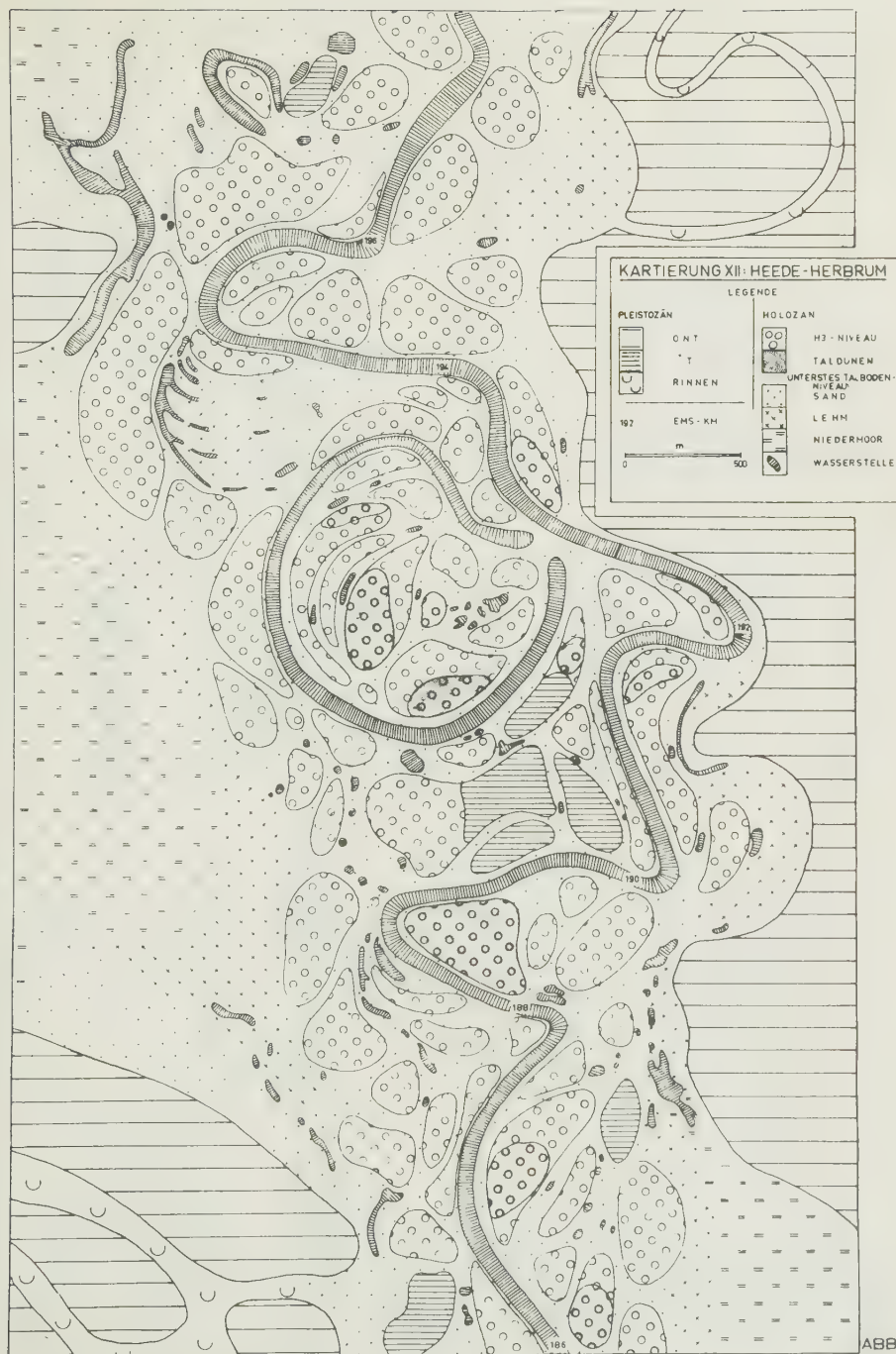
KARTIERUNG X: OBERLANGEN - LATHEN



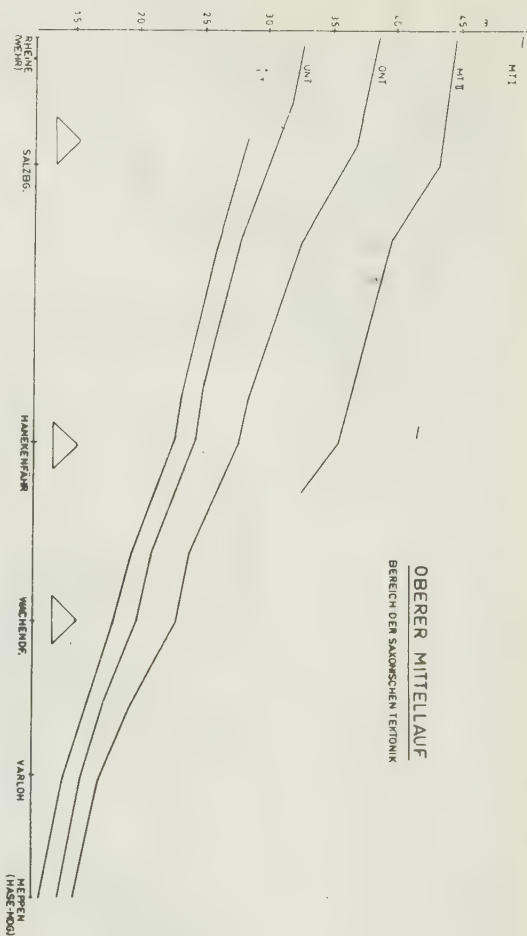


KARTIERUNG XI: SUSTRUM - AHLEN

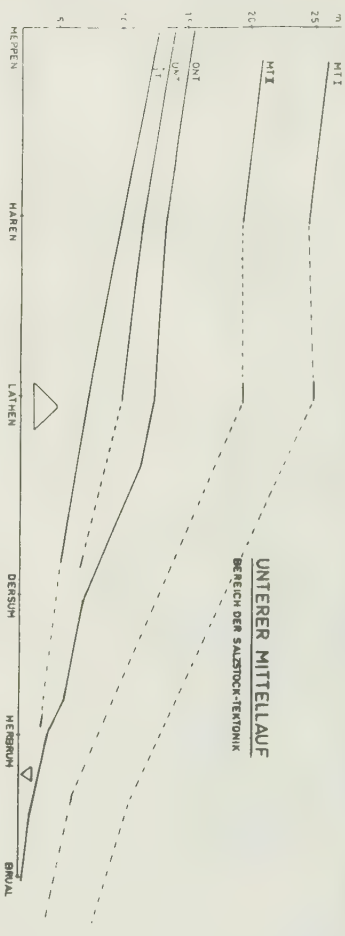




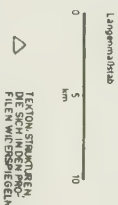
OBERER MITTELLAUFL BEREICH DER SAARISCHEN TERTONIK



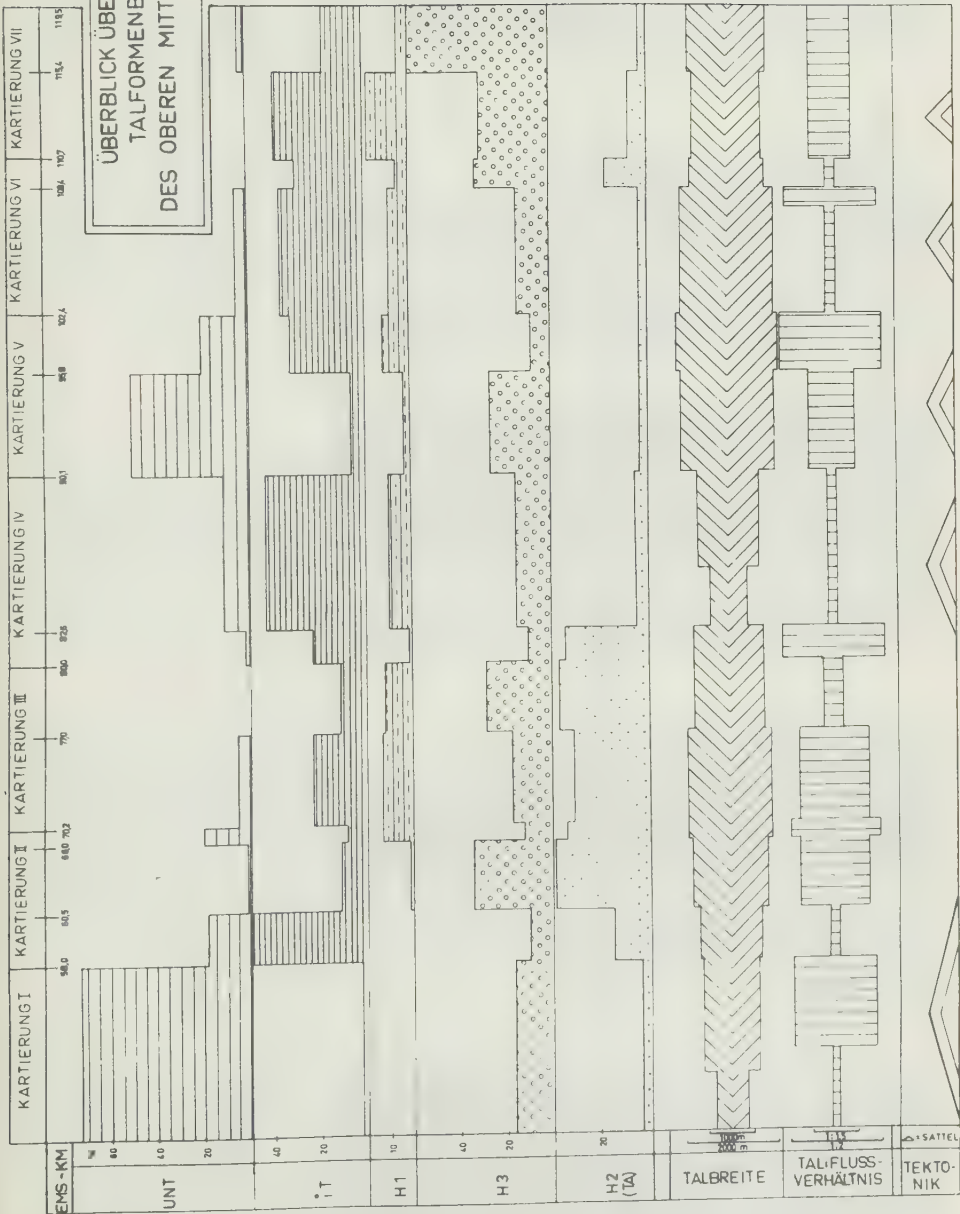
UNTERER MITTELLAUFL BEREICH DER SALZSTOCK-TERTONIK



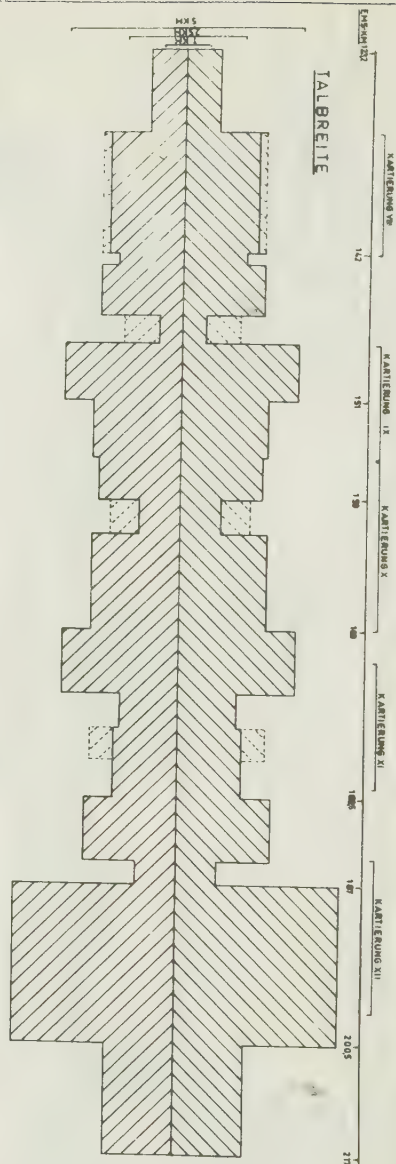
TERRASSEN- LÄNGSPROFILE



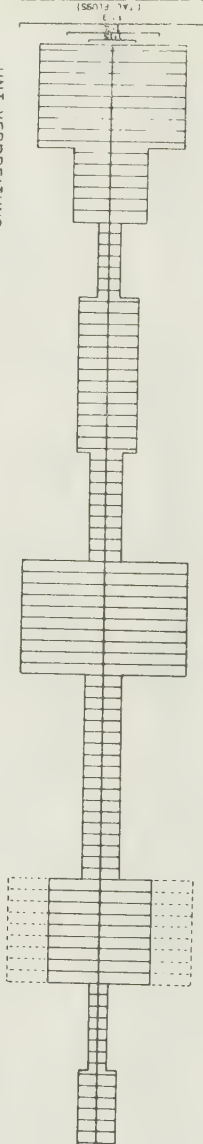
ÜBERBLICK ÜBER DAS
TALFORMENBILD
DES OBEREN MITTELLAUFES



TALBREITE



FLUSSENTWICKLUNG (TALFLUSSVERHÄLTNIS)

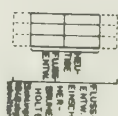


UNT-VERBREITUNG



ÜBERBLICK ÜBER DAS TAL DES UNTEREN MITTELLAUFS

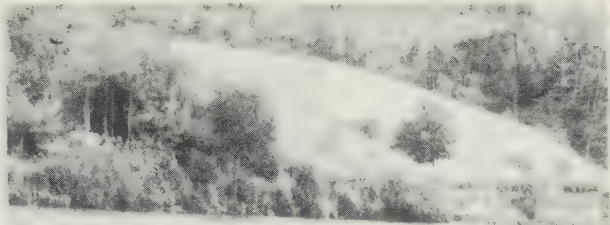
LEGENDE



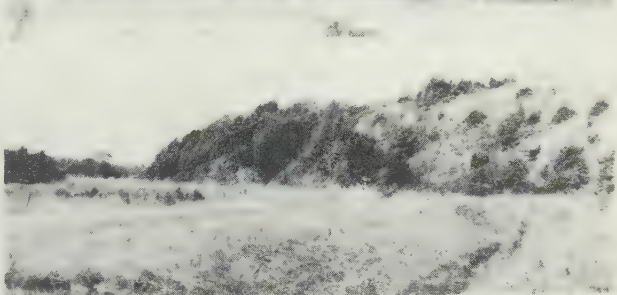
UNT VERBREITET

DIE MITTELERRASSE

MT II OBERH. HANEKENFÄHR
EMS-KM 83

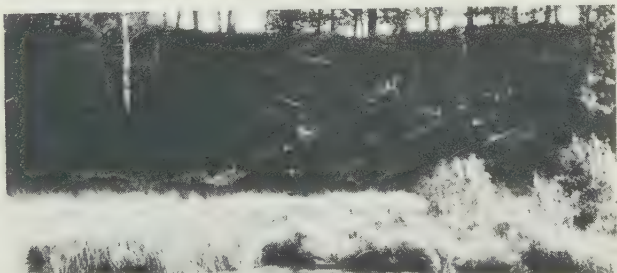


1



2

PHOTO 2,3,4:
DIE BORKENER MT II
EMS-KM 129



3



4

BLICK VON DER BORK, MT II
AUF DEN TALBODEN



5

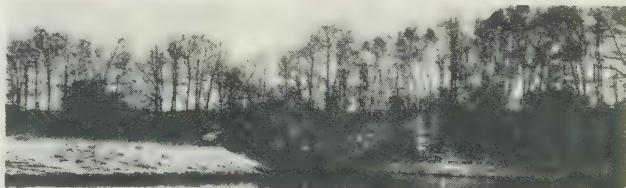
DIE OBERE NIEDERTERRASSE

ABFALLVON DER ONT ZUR
UNT BEI HUMMELDORF
EMS - KM 53,7



6

STEILHANG BEI HOLSTEN
EMS - KM 56,4



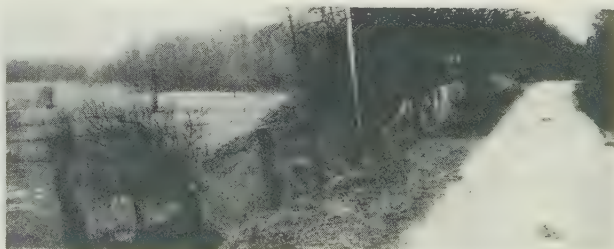
7

STEILHANG SÜDL. MEHRINGEN
EMS - KM 64,5



8

PHOTO 9,10:
STEILHANG BEI MEHRINGEN
EMS - KM 68



9



10

STEILHANG
NÖRDL. RHEITLAGE
EMS - KM 95,3



11

ONT-HANG BEI
WACHENDORF
EMS - KM 99,5



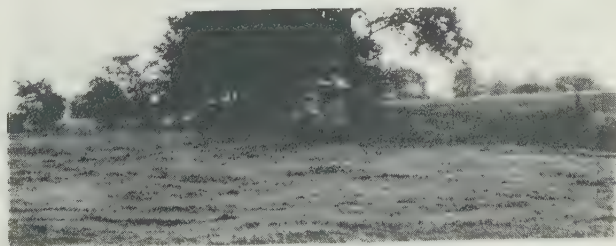
12

ONT-HANG BEI
HÜNTEL
EMS - KM 138



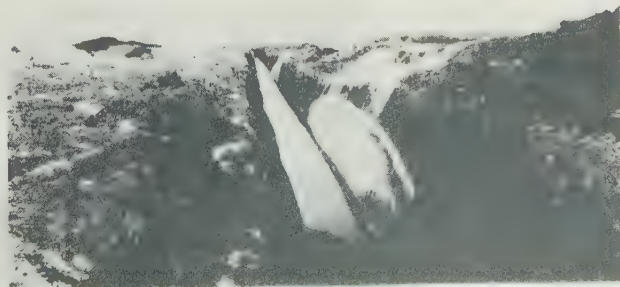
13

ONT-KANTE ZWISCHEN
RHEDE UND BRAHE
EMS - KM 208



14

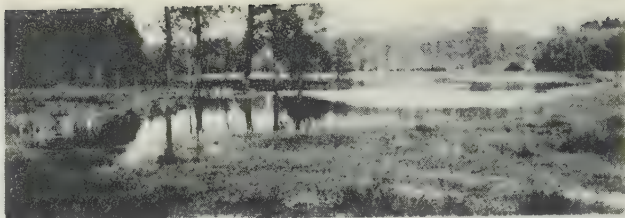
VON HOCHMOOR
ÜBERWACHSENE DÜNEN
AUF DER ONT BZW.
TALSANDFLÄCHE SÜDL.
PAPENBURG (WILDES
MOOR)



15

HOHLFORMEN IN DER
OBEREN NIEDERTERR.

"FICHTEVENN"
BEI RHEINE



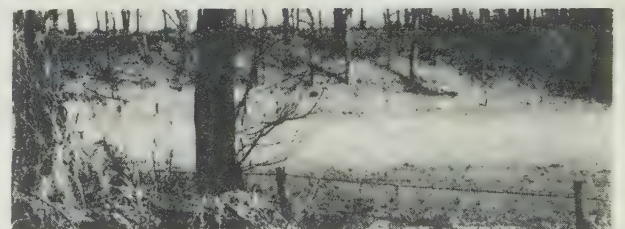
16

PLEISTOZÄNES TAL
BEI BENTLAGE
EMS - KM 51



17

PLEISTOZÄNES TAL
BEI BEXTEN
EMS - KM 59,4



18

PLEISTOZÄNES TAL
BEI ELBERGEN
EMS - KM 82



19

PLEISTOZÄNES TAL
BEI GR. HESEPE
EMS - KM 111,4



20



21

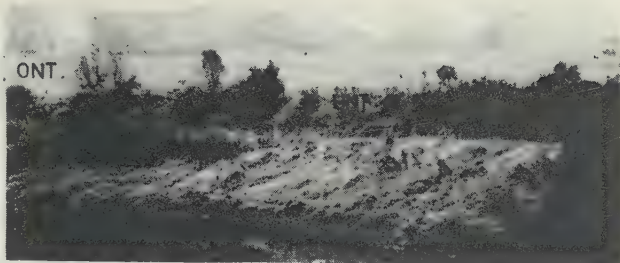
PHOTO 21,22:
PLEISTOZ. HOHLFORM
BEI SÜSTRUM
("SÜSTRUMER SCHLINGE")



22

DIE UNTERE NIEDERTERRASSE

UNT UND ONT
BEI HUMMELDORF
EMS - KM 53,5



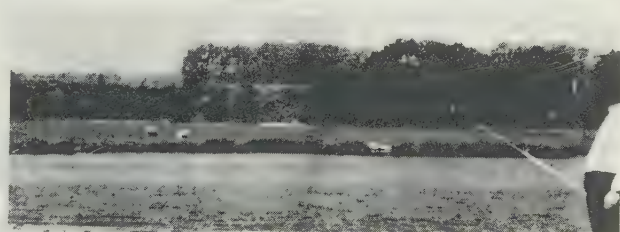
23

RINNE IN DER UNT
BEI BENTLAGE
EMS - KM 50



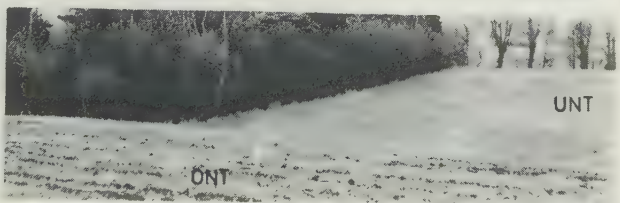
24

UNT - STEILHANG
BEI MEHRINGEN
EMS - KM 70,5



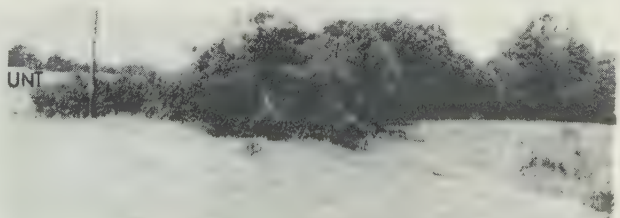
25

BLICK VON DER ONT
AUF DIE UNT
BEI LESCHÉDE
EMS - KM 72,3



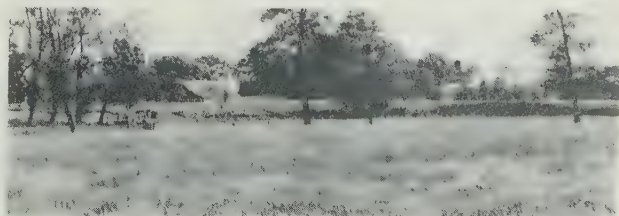
26

HANG DES BRAM-ESCH
BEI WESUWE
EMS - KM 137



27

DIE ÄHLENER UNT
EMS - KM 177,5



28

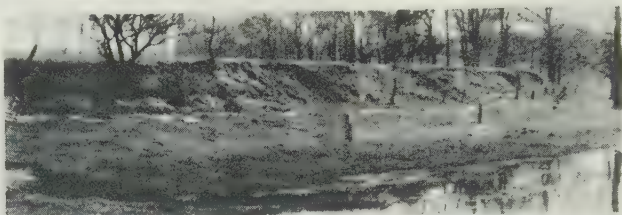
DIE INSELTERRASSE

IT BEI HOLSTEN
EMS - KM 55,5



29

IT BEI LISTRUP
EMS - KM 72,5



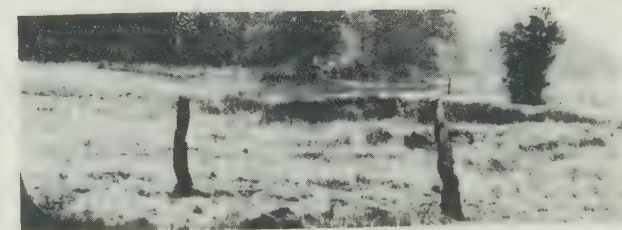
30

GEGENÜBERLUFER:
IT BEI RHEITLAGE
EMS - KM 93,3



31

VERMOORTE RINNE
IN DER IT BEI GEESTE
EMS - KM 107,5



32

WESTHANG DER HOLTHAUSER IT,
LINKS VERSUMPFTES TALAUE
UND BEWALDETE REHNE
EMS - KM 136



33

IT - KANTE
BEI LANDEGGE
EMS - KM 150



34

DAS H1-NIVEAU

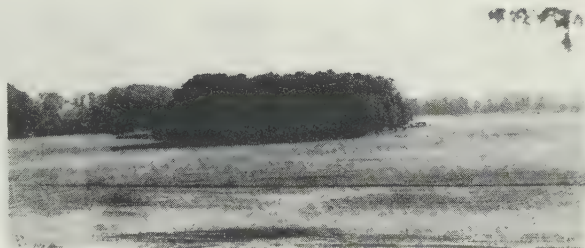
KANTE EINER H1-FLÄCHE
BEI LESCHÉDE
EMS-KM 73,7



35

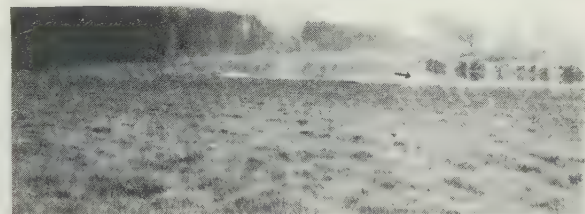
DAS H2-NIVEAU (DIE TALAUE)

TALAUE MIT
AUESANDINSEL
BEI HOLSTEN, EMS-KM 56



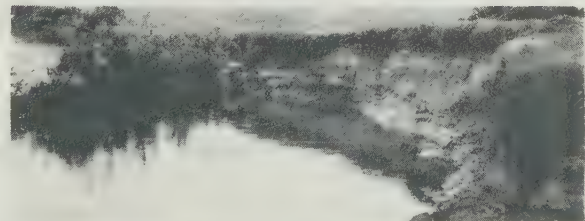
36

TALAUENSTREIFEN
BEI HOLTHAUSEN
EMS-KM 101,5



37

TALAUENKANTE



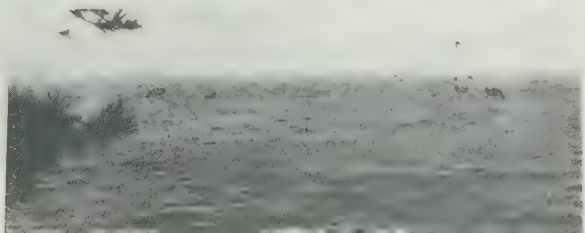
37 a

BEGINNENDE ÜBER-
FLUTUNG DER TALAUE
MIT BEREITS UNTER
WASSER STEHENDEN
SIETLAND



38

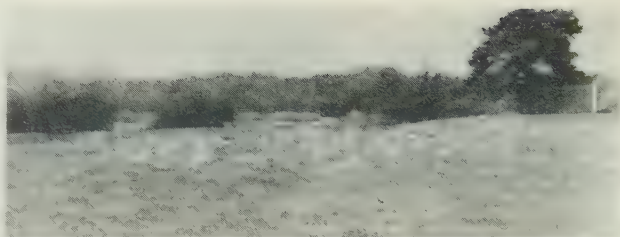
DER 'HAMMRICH'
ZWISCHEN HEEDE
UND RHEDE



39

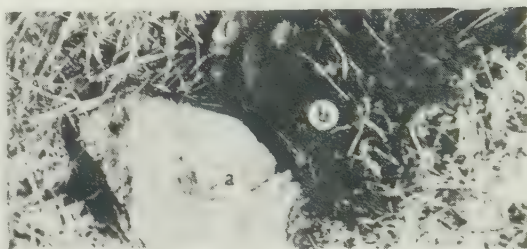
DAS H3-NIVEAU (ÄLTERE AUESANDE)

MAULWURFSHAUFEN
AUF EINER H3-FLÄCHE
LASSEN DAS MATERIAL
ERKENNEN



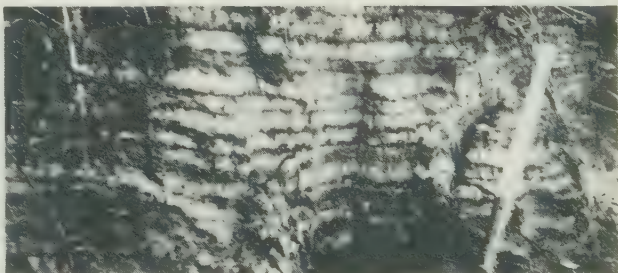
40

AUSGESTOCHENE SODEN
AUS EINER H3- UND
EINER H4-FLÄCHE :
KAUM VERFÄRBTE AUESANDE (a)
UND BRAUNER AUEBODEN (b)



41

SCHICHTUNG IN EINEM
AUESANDKÖRPER



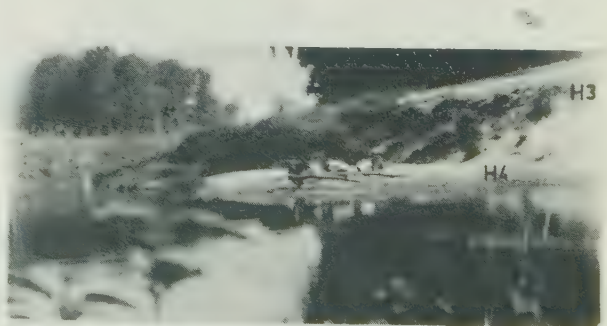
42

H3 UND ANGESCHWEISSTE
H3-FLÄCHE (LINKS) UNTER-
SCHEIDEN SICH IN DER
OBERFLÄCHENFARBE
(BEI HILGEN, EMS-KM 159)



43

4 m HOHER H3-KÖRPER,
DAVOR H4-KÖRPER,
BEI BENTLAGE
EMS-KM 51,5



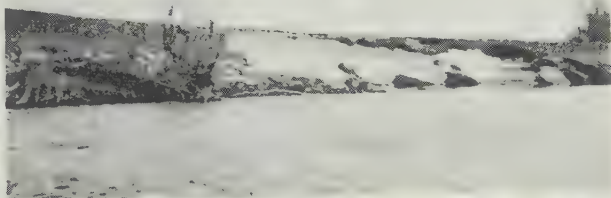
44

H3 - UFER
BEI MESUM
(UNTERER OBERLAUF)



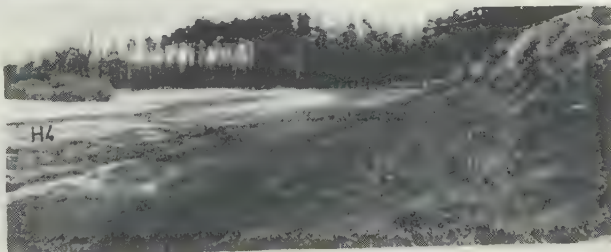
45

UFERABBRUCH AN
H3 - KÖRPER



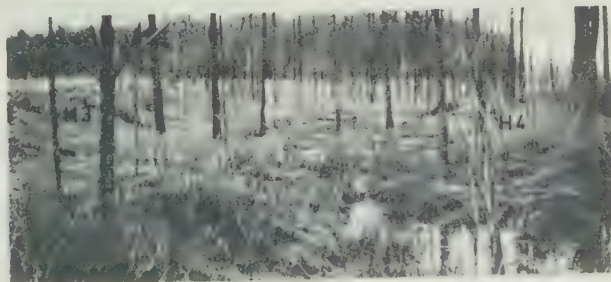
46

H3-KANTE BEI SALZBG.,
DAVOR FLACHER H4 -
UFERDAMM
EMS-KM 57,5



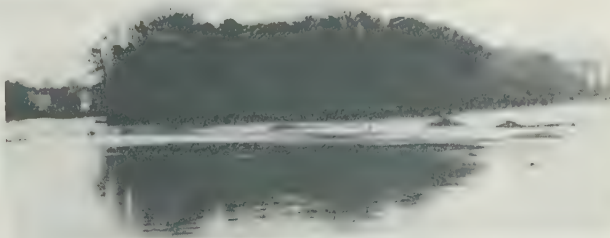
47

VERSUMPfung
ZWISCHEN H3-UND H4 -
AKKUMULATIONS-KÖRPER
OBERH. SALZBERGEN
EMS-KM 57,3



48

H3 - INSEL BEI HOCHW.,
BEXTEN-LISTRUP
EMS - KM 62,7



49



TALAUE UND H3-KÖRPER
BEI LISTRUP
EMS - KM 71,3

50



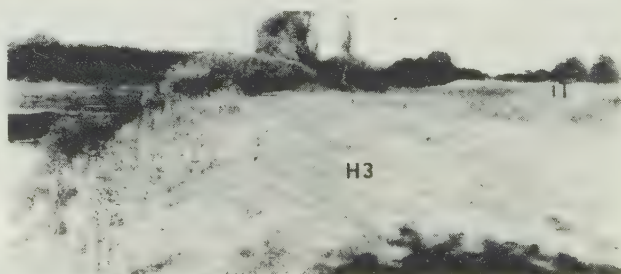
TALAUE UND H3-KÖRPER
BEI BERNTÉ
EMS - KM 74,7

51



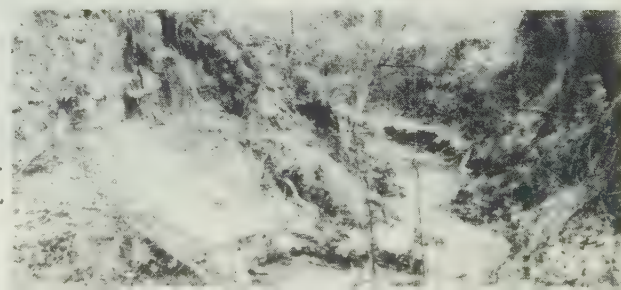
H3-UND ANGESCHWEISSTER
H4-KÖRPER GEGENÜBER
WACHENDORF
EMS - KM 99,4

52



H3-KÖRPER UND IT
BEI HOLTHAUSEN
EMS - KM 136,3

53



EIN BACH DURCHBRICHT
DIE H3-AKKUMULATIONEN,
RECHTES UFER AM
BENTLAGER WEHR
EMS - KM 51,5

54

DAS H4-NIVEAU (JÜNGERE AUESANDE)

GLEITHANG-ÜBERSANDUNG
UNTERHALB LINGEN
EMS-KM 92,5



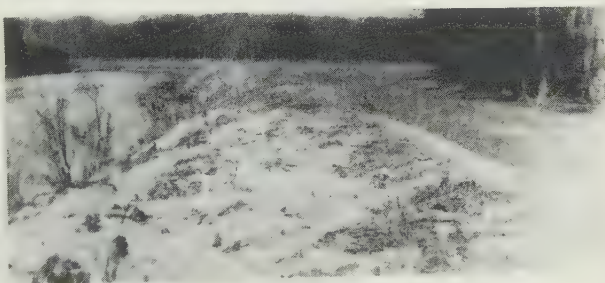
55

GROSSFLÄCHIGE ÜBER-
SANDUNG BEI BEXTEN
EMS - KM 62,7



56

UFERDAMM BEI BEXTEN
EMS - KM 62,6



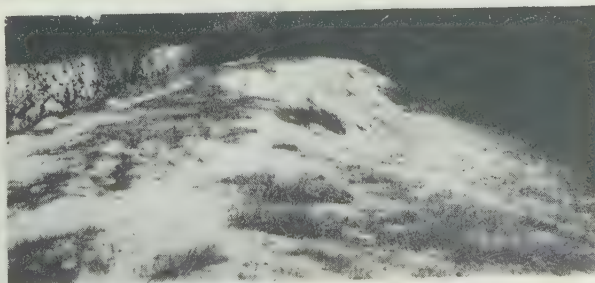
57

JUNGER AKKUM.KÖRPER
BEI HOLSTEN
EMS - KM 56,8



58

JUNGER AKKUM.KÖRPER
OBERH. SALZBERGEN
EMS - KM 57,2



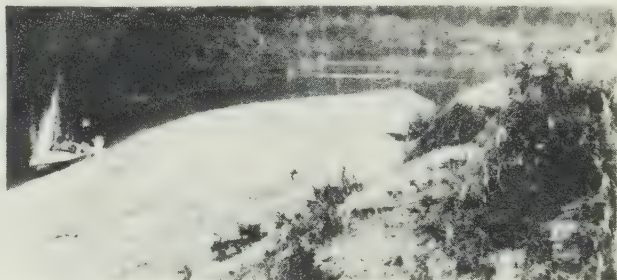
59

REHNE OBERHALB
SALZBERGEN
(LINKES UFER)
EMS - KM 57,2



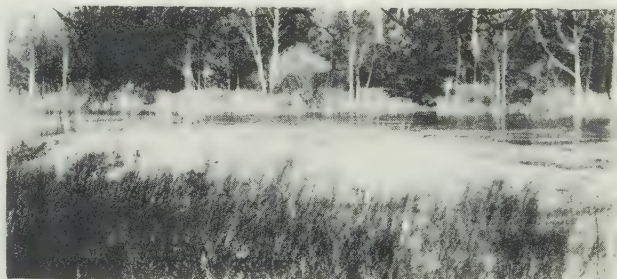
60

AKKUMULATIONS -
KÖRPER BEI
BENTLAGE, EMS-KM 51,5



61

AKKUMULATIONSKÖRPER
BEI AHLDE
EMS - KM 63,2



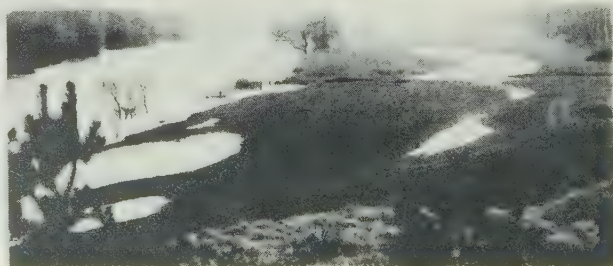
62

REHNE VOR H1 -NIV.
BEI HOLTHAUSEN/LINGEN
EMS - KM 101,4



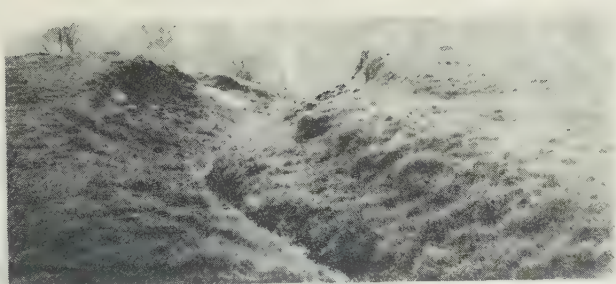
63

DURCH JUNGE SEDIMENTE
RELIEFIERTER TALBODEN
BEI LEICHTEM HOCHW.
LINKES UFER, EMS-KM 95,4



64

HOCHWASSER-DURCH-
BRUCH IM UFERDAMM
LINKES UFER EMS-KM 95,3



65

3 PARALLELE, FLACHE
UFERDÄMME AUF EINEM
GLEITHANG BEI MEHRIN-
GEN, LEICHTES HOCHW.
EMS - KM 67,5



66

Q5m MÄCHTIGE SEDIMENT-
DECKE BEI LESCHÉDE
EMS - KM 72,6

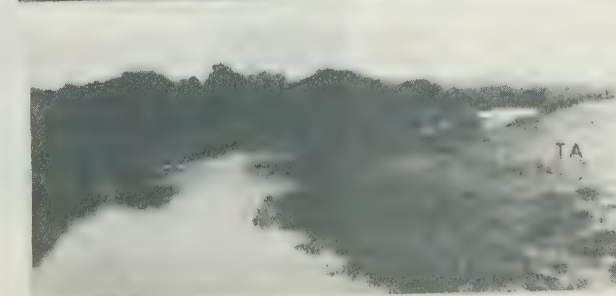


67



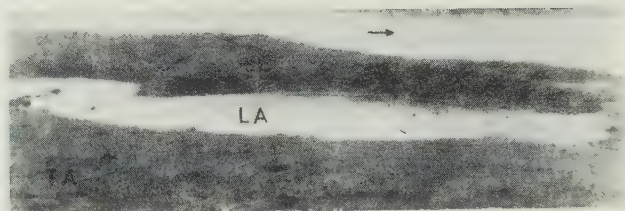
68

PHOTO 68,69:
TALAUE, "LAGUNE" UND
"NEHRUNG" BEI GEESTE
EMS - KM 108



69

TALAUE, "LAGUNE" UND
'NEHRUNG"
UNTERH. VERSEN
EMS - KM 134



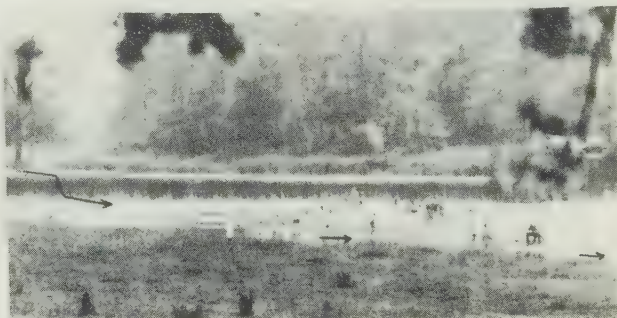
70

TREPPENFÖRMIGE
AKKUMULATIONSKÖRPER
BEI EMS - KM 104



71

WEISSE SANDBANK
(BADESTRAND)
UNTERHALB DES
LISTRUPER WEHRES



72

SANDBANK UNTERH.
DES VERSENER WEHRES



73

LEBENS LAUF

Am 5. April 1939 wurde ich als erstes von fünf Kindern des Versicherungsangestellten Gerhard Wein und seiner Ehefrau Charlotte, geb. Matthes, in Breslau geboren.

Nach zweimaliger Flucht aus dem Osten, 1945 aus Schlesien und 1949 aus Thüringen, fand unsere Familie in Münster /W. eine neue Heimat.

Hier besuchte ich, nachdem ich die ersten vier Jahre der Volksschule durchlaufen hatte, das Staatliche Schillergymnasium, an dem ich im Februar 1960 die Reifeprüfung ablegte.

Anschließend studierte ich sechs Semester an der Pädagogischen Hochschule in Bielefeld und bestand im März 1963 die Erste Prüfung für das Lehramt an Volksschulen.

Vom Sommersemester 1963 bis zum Wintersemester 1968/69 studierte ich an der Wilhelms-Universität in Münster die Fächer Geographie, Pädagogik und Romanistik.

Im März 1964 heiratete ich die Lehrerin Erika Nehring.

Um praktische Erfahrungen für meinen zukünftigen Beruf zu erwerben, war ich während der Studienzeit mehrmals für einige Wochen im Schuldienst tätig.

Am 19.6.1969 wurde meine Promotion mit der mündlichen Doktorprüfung durch die Herren Professoren Hempel, Lichtenstein und Babilas abgeschlossen.

Ihnen, meinen akademischen Lehrern, sei hier mein Dank ausgesprochen.

Rheine, im Juli 1969

The first thing I noticed when I stepped out of the plane was the cold, crisp air. It felt like a fresh blanket after a long, hot journey. The ground below was a patchwork of fields and forests, stretching out as far as the eye could see. The sun was just beginning to rise, casting a golden glow over the landscape.

I had heard that the weather would be perfect, and indeed it was. The temperature was just what I needed, not too hot, not too cold. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry.

The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry.

The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry.

The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry.

The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry. The humidity was just what I needed, not too sticky, not too dry.

